

Análisis bibliométrico de la producción y colaboración científica en Oriente Próximo (1998-2007)

Enrique Orduña-Malea *

José-Antonio Ontalba-Ruipérez *

Jorge Serrano-Cobos **

Artículo recibido:
10 de marzo de 2010.

Artículo aceptado:
29 de julio de 2010.

RESUMEN

Se presenta un análisis bibliométrico de los países de Oriente Próximo a lo largo del período 1998-2007, centrandolo en tres aspectos principales (producción, áreas temáticas y colaboración científica), por medio de *Web of Science (WoS)* y *Scopus*.

Los resultados muestran que la producción científica presenta una tendencia positiva marcada por dos importantes caídas (2001 y 2004) reflejadas tanto en *WoS* como *Scopus*.

El análisis temático demuestra que esas caídas son consecuencia fundamentalmente de dos descensos en el área de *Medicina* en Israel y Arabia Saudí (dos de los cinco países más productivos de la zona).

Los datos concernientes a la evolución de la colaboración internacional en Oriente Próximo también muestran importantes caídas en los porcentajes de colaboración en

* Universidad Politécnica de Valencia, España. enorma@upv.es

** MASmedios.com, España.

2001 y 2004. Esos datos se repiten en las áreas geográficas de Europa Occidental y Norteamérica.

La caída detectada en 2001 y las consecuencias del ataque terrorista del 11-S están aparentemente correlacionadas (correspondencia temporal, caídas en la producción y en la colaboración científica, y ambas detectadas en *WoS* y *Scopus*). Si se asume esto, los datos muestran que los meses posteriores al 11-S repercutieron especialmente en las colaboraciones científicas, lo que provocó una caída en el área de *Medicina* (el campo más productivo), especialmente en Israel y Arabia Saudí.

Palabras clave: Oriente Próximo; análisis bibliométrico; producción científica; colaboración científica internacional; análisis de campos temáticos.

ABSTRACT

Bibliometric analysis of scientific production and collaboration in the middle east from 1998 to 2007

Enrique Orduña-Malea; José-Antonio Ontalba-Ruipérez and Jorge Serrano-Cobos

Using *Web of Science (WoS)* and *Scopus*, a bibliometric analysis of Middle Eastern countries, focusing on scientific production, thematic field, and collaboration, is presented for the period 1998-2007. Results show that scientific production is trending positively, though there were two significant declines in 2001 and 2004. The analysis of the thematic field demonstrates that these drop-offs for Israel and Saudi Arabia occurred largely in the field of *Medicine*. The data regarding the evolution of international collaboration in the Middle East also show significant declines in 2001 and 2004. These data are mirrored in data on *Western Europe* and *North America*. The fall-off detected in 2001 shows a strong post hoc correlation to the September 11, 2001, terrorist attack on the World Trade Center in New York. The data would suggest that in the aftermath of “9/11”, scientific collaboration in both Israel and Saudi Arabia, especially in the field of medicine, was severely curtailed.

Keywords: Middle East; bibliometric analysis; scientific output; international scientific collaboration; thematic fields’ analysis.

I. INTRODUCCIÓN

Al considerar la importancia de la investigación científica en la competitividad económica los gobiernos de los países están prestándole una creciente atención a la evaluación de sus actividades científicas en los últimos años. En este contexto, las universidades son consideradas como uno de los principales actores en la producción científica lo cual depende de la estructura o sistema científicos establecidos en cada país o de su poder económico (Altbach, 2007).

Sin embargo algunas áreas sufren problemas de accesibilidad (en lo referente a su producción científica) por razones —entre otras— culturales y lingüísticas. Este hecho, unido a la baja producción científica de estas regiones en valores absolutos, significa que son ignoradas, tratadas superficialmente o no suficientemente contextualizadas (Halffman y Leydesdorff, 2009).

Este es el caso de los países de Oriente Próximo (también llamado Medio Oriente) de los que apenas existen estudios retrospectivos sobre su producción científica, al menos en idiomas occidentales; lo que supone un serio problema y una barrera a la difusión de los patrones científicos de esa región.

Un buen punto de partida para considerar el sistema científico moderno árabe es 1981, cuando la *Organización de la Conferencia Islámica (OIC) establece el Comité Permanente de Cooperación Científica y Tecnológica (COMSTECH)*, el cual lleva a cabo una primera reunión en Paquistán en 1983, donde se adopta la llamada Declaración de Islamabad sobre Ciencia y Tecnología.

Uno de los objetivos ahí declarados era “intentar alcanzar al final de siglo un tamaño crítico y la excelencia cualitativa para el *Sistema Islámico de Ciencia y Tecnología*, con el fin de entrar en el siglo XXI en igualdad de condiciones respecto de otros en el ámbito de la ciencia y la tecnología” (Anwar y Abu Bakar, 1997). No obstante finalizada la primera década del siglo XXI, todavía hay escasos trabajos que analicen los posibles logros alcanzados.

De hecho los estudios previos sobre países específicos de Oriente Próximo son realmente escasos y apenas podrían señalarse algunos trabajos centrados en Arabia Saudita, como el elaborado por Islam (1989), que no sólo tiene más de veinte años sino que además se centra en el periodo 1973-1983, lo que acentúa la carencia y la obsolescencia de los datos.

Otros trabajos previos sobre colaboración científica son (El Alami, 1992; Hooper, 2005), productividad científica en áreas específicas como *Biomedicina o Física* (Tadmouri y Tadmouri, 2002; Uzun, 1996), y la aplicación de algunos indicadores bibliométricos (Uzun, 2002).

Israel también ha sido estudiado en algunos trabajos debido a su intensiva producción científica, que lo ha hecho permanecer entre los 25 primeros

del rango mundial en esta área, según *Essential Science Indicators* entre 1998-2008 (Delgado-López-Cózar, Jiménez-Contreras y Ruiz-Pérez, 2009).

Por otro lado también escasean estudios que intenten contextualizar la producción científica de todo Oriente Próximo, lo que es un aspecto esencial en este tipo de estudios cuantitativos.

En ese sentido destacan el número especial publicado por *Science Watch* (2003), dedicado a los países orientales (estudio basado en *Thomson ISI National Science Indicators*, que se centra en el periodo 1981-2002 y excluye a Israel del análisis), y en menor medida el análisis del *Grupo Scimago* (2007), donde se presentan datos de la producción de la región *Middle East* extraídos del *WoS* en el periodo 1999-2004. Otros trabajos recientes prestan atención a la visibilidad de dominios web educacionales (Noruzi, 2006; Elgohary, 2008).

Finalmente queda por considerar lo que realmente constituye la “región de Oriente Próximo”, concepto con límites borrosos. Pese a existir ciertas convenciones respecto al grupo de países que lo conforman y a su correcta terminología, como la región *MENA* (*Middle East and North Africa*),¹ la definición de “Oriente Próximo” de la Real Academia Española² o la Liga de Estados Árabes,³ este trabajo se centra en la clasificación del Grupo Scimago, a la que pertenecen los siguientes países: Arabia Saudita, Bahréin, Egipto, Emiratos Árabes Unidos (EAU), Irak, Israel, Jordania, Kuwait, Líbano, Omán, Qatar, República Árabe de Siria (RAS), República Islámica de Irán, Territorio Palestino y Yemen.

Con el fin de cubrir el vacío detectado en la literatura científica, este artículo centra su objetivo general en el análisis de la producción científica de los países de Oriente Próximo producida en la década 1998-2007, enfocando el análisis en tres aspectos principales: producción, áreas temáticas y colaboración científica.

Los objetivos específicos que se plantean son los siguientes:

- Cuantificar la producción científica de los países de la región, tanto en términos globales como por áreas de conocimiento.
- Calcular el impacto de la producción científica identificada anteriormente, en términos de citas por documento normalizadas por área científica, como de *índice H*.

1 Definición de la región *MENA*, proporcionada por *El Banco Mundial*. Consulta, 10 Julio, 2010 en <http://go.worldbank.org/7UEP7TZCB0>

2 Página oficial de la *Liga Árabe*, Consulta: 10 Julio, 2010 en <http://www.arableagueonline.org>

3 Desambiguación entre los términos “Oriente Próximo” y “Oriente Medio”, Boletines terminológicos y normativos, núm. 42, 6 de julio de 2002, *Parlamento Europeo*, Consulta, 10 Julio, 2009 en http://www.europarl.europa.eu/trans_es/plataforma/pagina/celter/bol42.htm

- Analizar los niveles de colaboración científica entre los países de la región.

2. METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un análisis bibliométrico de la producción científica de los países de Oriente Próximo sobre el periodo 1998-2007. Todas las búsquedas se realizaron en julio de 2009 por medio una hoja de cálculo, mientras que la exportación y el análisis de los datos se llevaron a cabo durante el mes de agosto de ese mismo año.

La colección de datos se divide en tres grandes grupos: producción científica, áreas temáticas y colaboración científica.

Producción científica

Los datos se obtuvieron a partir de las dos principales bases de datos de citas: *WoS* y *Scopus*, y se centraron en las tres principales tipologías de documentos: artículos, reseñas y comunicaciones de congresos.

En el caso de *WoS*, la búsqueda se lleva a cabo en *SCI-E (Science Citation Index Expanded)* así como en el reciente *CPCI-S (Conference Proceedings Citation Index)*. Como el sistema presentaba algunos problemas de recuperación por periodo cronológico, se decidió abrir el intervalo de tiempo estudiado, consultando desde 1997 a 2009 y refinando posteriormente los resultados.

En cuanto a *Scopus* la búsqueda se desarrolló a través de los datos ofrecidos por el grupo de investigación *Scimago*, con su servicio web *SCImago Journal & Country Rank (SJR)* —última actualización consultada el 3 de julio de 2009—, seleccionaron los países y rangos apropiados, y se contaron sólo los “citable documents” de *Scimago* (los cuales incluyen artículos, reseñas y comunicaciones de congresos).

Asimismo se recogieron los resultados mundiales de “citable documents” (global y por disciplina) a través del informe mundial ofrecido por *SJR*, a fin de contextualizar los países de Oriente Próximo estudiados.

Finalmente para calcular el índice de crecimiento científico, la producción científica de un país y el año determinados se restó de la producción correspondiente del año previo.

Áreas temáticas

La recolección de datos se basó únicamente en *Scopus* (a través de *SJR*) debido a su mayor cobertura; además, el servicio web de *SJR* proveía directamente

información a través de sus informes de Oriente Próximo, lo que facilitó así el análisis temático de toda el área.

La producción anual (total de documentos citables) se calculó para las 27 áreas proporcionadas por *SJC*, mientras que el número de citas, citas por documentos —*CPD*—, citas normalizadas por documentos —*CPD(n)*— e *índice H* se calcularon para las 10 áreas temáticas con mayor producción.

El *CPD* se obtuvo dividiendo el número total acumulado de documentos citables en un campo temático (a nivel de país y de Oriente Próximo) a lo largo de los 10 años analizados entre el total de citas recibidas en el mismo periodo de tiempo (*SJR* provee directamente este parámetro empleando el total de la producción científica en lugar de los documentos citables, por tal razón estos datos no fueron utilizados en este trabajo).

CPD(n) se calcula dividiendo *CPD* a nivel de país entre el *CPD* a nivel mundial para cada área temática, usando los informes mundiales ofrecidos por *SJR*.

Finalmente, el *índice H* (a nivel de país y temático) se obtuvo directamente mediante la información ofrecida por la herramienta de búsqueda de *SJR*.

Colaboración científica

Los datos generales de colaboración científica se extrajeron mediante las herramientas de refinamiento ofrecidas por *SJR* para cada país y para las áreas de Oriente Próximo, Norteamérica y Europa Occidental.

Del mismo modo, los datos de colaboración científica entre los países de la zona se obtuvieron directamente de *Scopus* (se estimó esta base de datos más conveniente que *WoS* para el estudio concreto de la colaboración científica al disponer de una mayor cobertura de revistas) tanto para artículos como para conferencias y congresos.

Es importante señalar que para el análisis general de colaboración científica, cada registro para cada país se consideró como una contribución científica siempre que al menos un autor de los firmantes tuviera en su campo “address” una dirección institucional que correspondiera con uno de los 15 países estudiados, y que al menos otro de los coautores perteneciera a un país diferente a éstos.

3. RESULTADOS

3.1. Producción científica

El total de registros recuperados en el que al menos un autor pertenecía a una institución de uno de los países considerados de la zona de Oriente

Próximo en el periodo analizado fue de 254.002 (aproximadamente el 1.92% de la producción mundial en ese periodo), según *Scopus*, y de 215.657 según *WoS*.

Considerando que *Scopus* (la fuente de datos de *SJR*) cubre un mayor número de revistas que *WoS*, y que además no tiene restringidas las áreas de materias en la búsqueda (por ejemplo, incluye las revistas de Ciencias Sociales y Humanidades), una desviación de 38.345 registros en 10 años y 15 países pareció mostrar una diferencia significativa aunque no exagerada (además, *WoS* no consideró los resultados del territorio de Palestina).

En la *Figura 1* se detalla la evolución de la producción científica en la zona de Oriente Próximo durante 1998-2007. El gráfico muestra cómo los datos de ambas fuentes siguieron trayectorias similares, excepto en 2000 (el crecimiento de *WoS* es superior al de *SJR*) y 2002 (los resultados de *SJR* crecieron y los de *WoS* decrecieron). Se muestran igualmente los resultados a nivel mundial (dividido entre 50 para incluirlo en la escala).

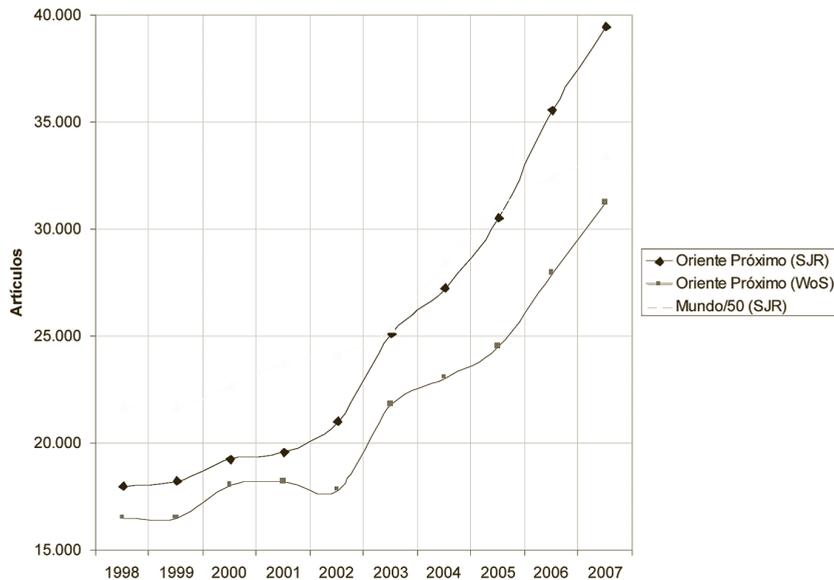


Fig. 1. Evolución de la producción científica en Oriente Próximo y regiones mundiales (1998-2007)

A pesar de estas dos excepciones la evolución general presentó un notable incremento de 17.909 documentos citables (16.512 medidos por *WoS*) en 1998 a 39.456 (31.223 por *WoS*) en 2007, lo que supone un crecimiento del 119,46% (*Tabla 1*).

Las curvas seguidas por las dos fuentes (*WoS* y *Scopus*) son similares y ambas muestran dos desaceleraciones en la producción científica de Oriente

Próximo: la primera en 2001-2002 (se detecta una fuerte desaceleración en los datos de *WoS*, que dura hasta 2002, cuando los resultados descienden), y una segunda, menor, centrada en 2004-2005. Estas desaceleraciones también fueron detectadas a nivel mundial, aunque tardíamente y con ligeras diferencias, en 2002 y 2005.

Extendiendo el análisis a nivel de país, *Scopus* y *WoS* mostraron los mismos cinco primeros países en cuanto a la producción total científica en el periodo 1998-2007:

- Israel: *Scopus*: 114.239 (0'86% de la producción mundial); *WoS*: 99.901.
- Irán: *Scopus*: 47.845 (0'36%); *WoS*: 41.459.
- Egipto: *Scopus*: 35.694 (0'27%); *WoS*: 30.562.
- Arabia Saudita: *Scopus*: 19.114 (0'14%); *WoS*: 15.521.
- Jordania: *Scopus*: 8.071 (0'06%); *WoS*: 6.239.

Considerando los datos de *Scopus*, Israel (44'98%), Irán (18'84%), Egipto (14' 05%) y Arabia Saudita (7'53%) representaron el 85'39% de la producción científica global de Oriente Próximo (artículos, reseñas y comunicaciones de congresos). Con los datos de *WoS*, los resultados fueron muy similares: Israel (46'32%), Irán (19'22%), Egipto (14'17%) y Arabia Saudita (7'20%), representaron el 86'92% de la producción científica de la región.

En este punto debe señalarse que el peso de las comunicaciones de congresos en la producción total de los países, representaron un importante porcentaje del total de la producción en países como Arabia Saudita (12'34%), Egipto (15'41%), o Irán (24'43%), tal como indican los datos de *WoS*.

La *Figura 2* describe la evolución de la producción científica por país obtenida en *Scopus* a lo largo de los años estudiados y confirmaron el predominio de los cinco primeros países antes mencionados; Israel apareció como la primera potencia en términos de producción, seguida por Irán, con un crecimiento espectacular de la producción científica desde 2001.

De estos datos se desprende que tanto Israel como Irán provocaron la pérdida de representatividad de Arabia Saudita y Jordania en la región. Esta situación también se dio con Egipto, a pesar de que este país también participó en la región africana, donde representaban el 20% de su producción científica (Pouris y Pouris, 2009). Se advierte igualmente un crecimiento moderado en países como Líbano y Emiratos Árabes Unidos.

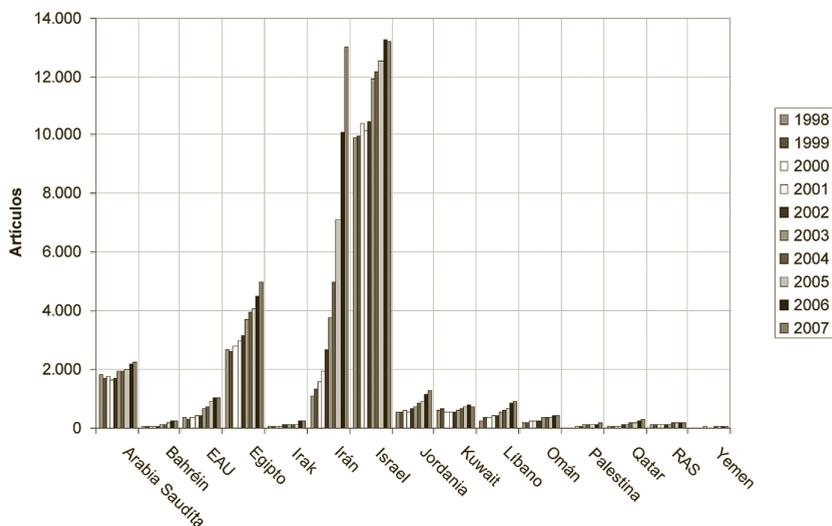


Fig. 2. Producción científica de los países de Oriente Próximo según Scopus (1998-2007)

En la *Tabla 1* se pueden consultar las tasas de crecimiento porcentual en el intervalo 1998-2007 para todos los países de la región, donde se observa como 9 países lograron crecimientos superiores al 100%. Incluso Israel, con la enorme producción de la que partió, logró crecer un 33'28% más durante los 10 años estudiados.

Tabla 1. Crecimiento en % de la producción científica de los países de Oriente Próximo según Scopus (1998-2007)

PAÍS	CRECIMIENTO (%)
IRÁN	1.089,14
PALESTINA	606,90
QATAR	423,81
LÍBANO	255,12
IRAQ	246,15
EAU	202,24
OMÁN	151,87
BAHRÉIN	148,94
JORDANIA	136,38
YEMEN	93,02
EGIPTO	84,91
RAS	83,06
ISRAEL	33,28
ARABIA SAUDITA	25,60
KUWAIT	19,97
ORIENTE PRÓXIMO	119,46

La *Tabla 2* muestra por su parte la diferencia en producción científica entre 2000-2001 y 2003-2004 para los primeros cinco países en producción,

con el fin de comprobar apropiadamente esos dos periodos de desaceleración detectados previamente.

Estos datos constatan que Israel y Arabia Saudita fueron los principales países afectados por los dos periodos de desaceleración detectados.

Tabla 2. Tasa de crecimiento científico de Oriente Próximo en Scopus and WoS (2000/01-2003/04)

PAÍS	Scopus				WoS			
	1999-2000	2000-2001	2002-2003	2003-2004	1999-2000	2000-2001	2002-2003	2003-2004
ARABIA SAUDITA	54	-128	276	-2	41	-109	104	-81
EGIPTO	171	223	550	228	256	106	341	-93
IRÁN	296	352	1.095	1.199	406	272	1.013	854
ISRAEL	408	-236	1.424	285	733	-271	2.118	340
JORDANIA	58	-23	103	110	48	-12	75	51

En 2001 la situación detectada fue similar en *Scopus* y en *WoS*: tres de los cinco primeros países (Israel, Arabia Saudita y Jordania) publicaron menos documentos que en el año anterior. Israel publica —según *Scopus*— 236 documentos citables menos que en 2000 (271 según *WoS*); Arabia Saudita publicó 128 documentos citables menos (109 según *WoS*) y Jordania 23 (12 según *WoS*).

Otros países con un descenso en producción fueron Irak y Siria (1 y 24 respectivamente); estas dos últimas caídas sólo fueron detectadas por *Scopus*.

En cuanto a 2004 sólo Arabia Saudita (dentro de los cinco primeros) sufrió una caída, tal y como muestra *Scopus*, aunque la desaceleración se detectó en los cinco primeros países excepto Irán (el que, de hecho, incrementó su crecimiento con 104 documentos citables).

Una notable diferencia con respecto a la caída de 2001 fue el comportamiento de Egipto, que no sufrió una caída en ese año pero sí una fuerte desaceleración en 2004 (su crecimiento perdió 322 documentos citables en *Scopus*). Esta situación se detectó especialmente en *WoS*, donde Egipto y Arabia Saudita mostraron caídas importantes e Irán una notable desaceleración.

3.2. Áreas temáticas

La *Tabla 3* detalla los datos anuales (1998-2007) de producción para las 27 áreas temáticas ofrecidas por *SJR*, así como la distribución porcentual de dicha área en la región. Adicionalmente se presenta el porcentaje que representa la producción total regional respecto a la mundial por especialidad en dicho periodo.

Tabla 3. Producción científica anual por área temática en Oriente Próximo (1998-2007)

ÁREA TEMÁTICA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL	REGIÓN (%)	MUNDO (%)
MEDICINE	4.315	4.494	4.881	4.766	5.008	5.101	6.193	7.351	8.444	8.959	60.522	19,32	1,72
ENGINEERING	1.879	1.911	2.089	2.323	2.522	2.889	3.604	3.357	3.871	4.220	28.655	9,15	1,67
BIOCHEMISTRY, GENETICS AND MOLECULAR BIOLOGY	2.234	2.115	2.108	2.221	2.403	2.793	2.681	2.917	3.530	4.106	27.108	8,65	1,75
CHEMISTRY	1.640	1.777	2.024	2.063	2.245	2.731	2.652	3.081	3.462	4.015	25.690	8,20	2,68
PHYSICS AND ASTRONOMY	1.954	1.893	1.979	1.872	2.033	2.306	2.410	2.612	3.138	3.591	23.788	7,59	2,24
AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL SCIENCES	1.640	1.629	1.597	1.528	1.583	1.822	1.849	2.047	3.048	3.491	20.234	6,46	2,09
MATHEMATICS	1.238	1.262	1.301	1.354	1.471	1.914	2.105	2.353	2.677	2.787	18.462	5,89	3,45
MATERIALS SCIENCE	1.064	1.113	1.182	1.382	1.427	1.666	1.748	1.964	2.304	2.648	16.498	5,27	1,94
COMPUTER SCIENCE	928	890	926	900	934	1.473	1.568	1.781	2.186	2.278	13.864	4,43	2,23
CHEMICAL ENGINEERING	736	743	996	1.074	1.160	1.294	1.312	1.543	1.737	1.955	12.550	4,01	2,33
ENVIRONMENTAL SCIENCE	616	628	682	753	729	918	920	1.069	1.228	1.533	9.076	2,90	1,91
EARTH AND PLANETARY SCIENCES	700	694	728	719	733	941	915	1.015	1.135	1.220	8.800	2,81	1,55
IMMUNOLOGY AND MICROBIOLOGY	712	731	664	663	709	903	867	914	1.095	1.178	8.436	2,69	1,95
PHARMACOLOGY, TOXICOLOGY AND PHARMACEUTICS	452	500	540	496	568	625	628	696	889	976	6.370	2,03	1,92
SOCIAL SCIENCES	338	350	393	397	525	644	659	763	891	965	5.925	1,89	1,36
NEURO SCIENCE	359	306	336	377	447	485	495	511	616	624	4.555	1,45	1,80
ENERGY	392	346	389	356	413	409	484	453	546	534	4.302	1,37	2,41
PSYCHOLOGY	250	231	296	293	343	396	347	338	379	390	3.263	1,04	1,85
MULTIDISCIPLINARY	202	211	171	167	195	226	225	241	418	442	2.498	0,80	2,04
VETERINARY	237	206	182	191	199	222	245	267	339	386	2.474	0,79	1,96
DECISION SCIENCES	178	178	174	171	180	160	213	209	259	283	2.005	0,64	3,48
BUSINESS, MANAGEMENT AND ACCOUNTING	99	137	124	148	189	191	211	262	316	332	2.009	0,64	0,82
ECONOMICS, ECONOMETRICS AND FINANCE	135	125	121	137	174	180	200	168	225	227	1.692	0,54	1,33
DENTISTRY	98	113	116	124	151	175	188	184	211	260	1.620	0,52	2,98
HEALTH PROFESSIONS	59	56	63	68	79	93	130	148	181	187	1.064	0,34	1,37
NURSING	41	41	61	57	71	78	83	114	138	229	913	0,29	0,76
ARTS AND HUMANITIES	48	75	48	61	99	88	100	113	124	138	894	0,29	1,51

Debe señalarse que cada artículo puede pertenecer a más de un área temática, por ello el porcentaje de Oriente Próximo no se corresponde con el total de 254.002 registros recuperados, sino con el recuento total de 307.277 como resultado de añadir todos los documentos citables de las 27 áreas temáticas de *SJR* para los 10 años en todos los países analizados.

Teniendo esto en cuenta, *Medicina* fue con alguna diferencia el área temática más productiva en la zona de Oriente Próximo y representó el 19'32% de la producción total, lo que es coherente con los datos obtenidos previamente por Islam (1989) y el informe *Science Watch* (2003). La segunda disciplina (*Ingeniería*) sólo alcanzó el 9'15% de los documentos analizados.

Se observó también que 9 de las 10 principales áreas temáticas en Oriente Próximo (excepto *Matemáticas*) aparecieron igualmente entre las 10 primeras posiciones del informe temático mundial que ofreció *SJR*⁴ aunque en posiciones distintas, excepto las 3 principales áreas, que lograron la misma posición. También sobresalió el predominio de las áreas químicas, repartidas entre las áreas de *Bioquímica*, *Química* e *Ingeniería química*, que juntas obtuvieron el 26'41% de los documentos.

Respecto a los porcentajes mundiales, se observó cómo 3 de las 5 áreas con una mayor representación mundial (*Energía*: 2'49%; *Ciencias de la decisión*: 3'48% y *Odontología*: 2'48%) no se encontraron entre las 10 áreas más productivas de la zona, siendo *Matemáticas* (3'45%) el área en la que más participación mundial se logró.

4 El informe temático mundial ofrecido por *SJR* muestra las siguientes 10 áreas principales en el periodo analizado: *Medicina*; *Ingeniería*; *Bioquímica*, *Biología genética y molecular*; *Física y Astronomía*; *Ciencias agrícolas y biológicas*; *Química*; *Ciencia de los materiales*; *Informática*; *Ciencias de la Tierra y los planetas*; *Ingeniería química*.

Con el objetivo de estudiar con detalle las caídas de producción detectadas, los análisis posteriores se centraron en las 10 áreas con mayor producción. La *Figura 3* ilustra la evolución de estas áreas, y muestra un claro predominio de *Medicina* a lo largo de todo el periodo analizado.

La curva obtenida en esta área fue similar a la obtenida a nivel de Oriente Próximo (*Figura 1*), y se detectaron las dos zonas de desaceleración centradas en 2001 (una disminución de 115 documentos citables respecto al año previo) y 2004 (una importante desaceleración respecto a 2003). Si se considera el elevado porcentaje de registros en esta área (19'32%), la influencia de *Medicina* en Oriente Próximo parece obvia.

Además, un análisis más detallado del área de *Medicina* por país (*Tabla 4*) mostró fuertes desaceleraciones en países como Israel (un descenso de 106 documentos citables de 2000 a 2001), Arabia Saudita (66 documentos citables menos), Jordania (32), y Egipto (22).

Tabla 4. Producción científica en el área de medicina en Oriente Próximo (1998-2007)

MEDICINA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL
ISRAEL	2 487	2 571	2 937	2 831	2 821	3 284	3 248	3 408	3 605	3 626	30 818
IRAN	154	151	187	259	453	661	753	1 428	2 124	2 543	8 713
ARABIA SAUDITA	688	657	649	563	626	680	691	697	737	701	6 711
EGIPTO	342	383	351	329	359	491	539	649	678	828	4 949
LIBANO	112	184	181	200	180	253	227	269	310	335	2 251
KUWAIT	157	195	144	156	146	190	195	216	211	219	1 829
JORDANIA	124	132	156	124	133	139	157	183	239	210	1 597
EAU	139	99	97	106	119	146	139	186	203	199	1 433
OMAN	51	53	72	82	68	112	98	102	106	112	856
QATAR	22	15	21	40	48	59	69	100	125	131	630
BAHREIN	39	35	43	33	29	62	77	101	114	94	627
IRAK	14	23	40	27	45	50	41	69	95	92	496
RAS	12	24	25	12	9	20	22	34	24	30	212
YEMEN	13	17	14	17	13	16	18	29	27	21	185
PALESTINA	5	3	4	9	10	12	22	25	30	35	155
MUNDO	315.295	312.738	320.101	329.128	328.840	339.354	359.958	381.754	407.969	413.533	3.508.670

Las restantes 10 áreas principales mostraron un comportamiento similar, con un ligero crecimiento desde 1998 (donde los resultados se movieron en un margen entre 1.000 y 2.000) hasta 2007 (entre 2.000 y 4.000). Desde 2004, los datos mostraron un crecimiento continuo para las 10 áreas principales salvo para *Ingeniería*, que desarrolló una evolución diferente que presentó un importante descenso en 2005, justo después de su inesperado crecimiento en 2004.

El análisis de la evolución mostró las principales áreas —al margen de *Medicina*— afectadas por las dos desaceleraciones. En 2001 se detectó, respecto del año anterior, una fuerte caída de 107 documentos citables en *Física* y *Astronomía* (también detectada a nivel mundial) y 69 en *Ciencias agrícolas y biológicas*. Además, se detectaron fuertes desaceleraciones en *Ingeniería química* (con una fuerte caída a nivel mundial en 2001) y *Química*.

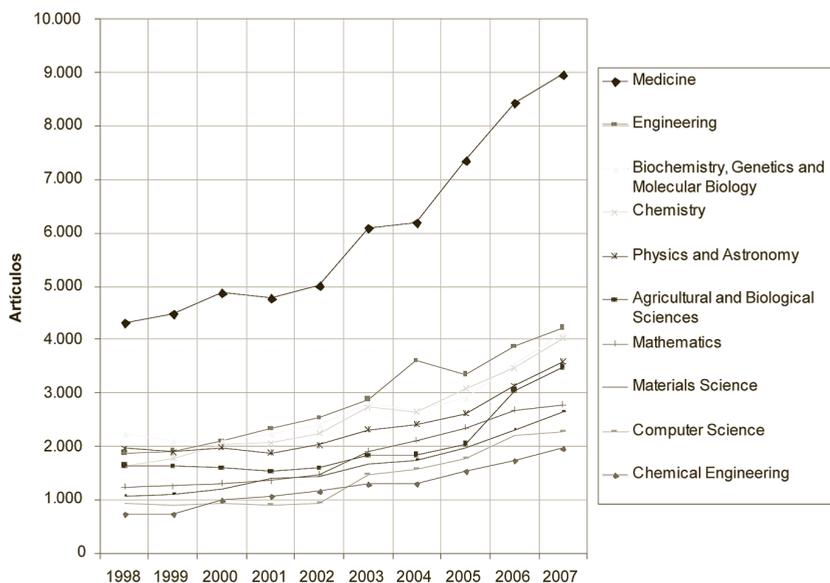


Fig. 3. Evolución de las 10 áreas temáticas más usadas en Oriente Próximo (1998-2007)

Con el fin de desarrollar un análisis más profundo de las áreas temáticas, la *Tabla 5* ofrece las citas normalizadas por documento — $CPD(n)$ — por cada año de estudio, destacando en rojo las que sobrepasaron el valor de “1” (el impacto en esta área y año fue mejor que el correspondiente valor medio mundial).

Tabla 5. Citas normalizadas por documento en la región de Oriente Próximo por área temática (1997-2008)

ÁREAS TEMÁTICAS	CPD (n)									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MEDICINE (MED)	1,07	1,02	0,99	1,09	1,02	0,94	1,00	0,94	1,00	0,92
ENGINEERING (ENG)	1,47	1,16	1,04	1,49	1,36	1,31	1,25	1,33	1,35	1,53
BIOCHEMISTRY, GENETICS AND MOLECULAR BIOLOGY (BIO)	0,99	1,01	0,97	1,05	0,91	0,98	0,97	0,96	0,94	0,89
CHEMISTRY (CHE)	0,83	0,89	0,91	0,86	0,81	0,80	0,87	0,83	0,86	0,76
PHYSICS AND ASTRONOMY (PHY)	1,08	1,07	1,12	1,04	0,89	1,04	1,20	1,10	1,31	1,32
AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL SCIENCES (AGR)	0,91	0,89	0,84	0,88	0,89	0,92	0,93	0,88	0,73	0,69
MATHEMATICS (MAT)	1,25	0,89	1,04	1,00	0,83	1,00	1,13	1,20	1,23	1,38
MATERIALS SCIENCE (MSCI)	1,08	0,93	0,99	1,01	1,06	1,10	0,97	1,00	0,92	1,03
COMPUTER SCIENCE (CSCI)	1,38	1,06	1,00	1,30	1,29	1,23	1,19	1,18	1,13	1,13
CHEMICAL ENGINEERING (CHE-E)	0,95	1,01	1,22	1,34	1,27	1,12	1,18	1,22	1,21	1,18

Aunque *Medicina* (el área temática más productiva) superó el valor medio mundial de CPD en 6 de los 10 años, se observó que *Ingeniería* e *Informática* fueron las dos únicas áreas temáticas en las que se sobrepasó el valor medio mundial en los 10 años analizados, lo que demostró el poder que tienen los campos tecnológicos en el área.

Ingeniería química, Física y Astronomía también destacaron en citas por documento (sobrepasando el valor medio mundial en nueve de cada diez veces).

Por otra parte, *Química y Ciencias agrícolas y biológicas* fueron los dos únicos campos (en las diez áreas principales) que permanecieron por debajo de la media mundial de *CPD* a lo largo de los 10 años estudiados.

Es también importante subrayar que 2001 (primera desaceleración de la producción científica) fue el año que más áreas sobrepasaron la media mundial de *CPD* (tras el crecimiento de la producción científica en 2000), y que 2002 fue el peor año (después del descenso de producción detectado el año previo).

En realidad 2002 presentó 8 áreas con resultados de *CPD(n)* más bajos que 2001, lo que podría interpretarse como una consecuencia de la desaceleración de la producción científica sucedida en el 2001.

Por otro lado los resultados de *CPD(n)* de 2005 no reflejaron claramente la desaceleración de la producción científica de 2004, aunque se percibió una leve disminución en el área de *Medicina* que, como se recordará, es significativa en el número total de resultados.

La *Tabla 6* presentó por su parte el *CPD* global, *CPD(n)* y el índice *H* en las diez áreas temáticas principales para cada uno de los 15 países de la región de Oriente Próximo.

A pesar del predominio de *Medicina* en la región, sólo Israel obtuvo resultados de *CPD(n)* superiores a “1”, en concreto 1’29. Esto significa que estuvo por encima de la media mundial en la especialidad, gracias tanto a una elevada producción como a alta citación, que no se dieron en el resto de países de la región.

También deben mencionarse los relativamente bajos resultados alcanzados por países donde *Medicina* posee una alta producción, tales como Irán (0’30), Arabia Saudita (0’54), y Egipto (0’64). Además, el predominio de Israel se evidenció por el hecho de que sobrepasó el valor “1” en las diez áreas temáticas principales, donde se destacó su resultado en *Ingeniería* (1’84).

Tabla 6. Citas por documento e índice H de países de Oriente Próximo para las 10 áreas temáticas más usadas (1997-2008)

PAÍS	MED			ENG			BIO			CHE			PHY		
	CPD	CPD(n)	H-index	CPD	CPD(n)	H-index	CPD	CPD(n)	H-index	CPD	CPD(n)	H-index	CPD	CPD(n)	H-index
ARABIA SAUDITA	5,01	0,54	64	3,16	0,97	32	8,79	0,52	52	5,27	0,51	31	4,04	0,51	26
BAHRÉIN	2,34	0,25	16	2,38	0,73	14	6,28	0,38	8	4,22	0,40	8	3,46	0,43	11
EAU	5,36	0,57	35	2,33	0,71	20	9,09	0,54	36	4,62	0,44	18	4,29	0,54	16
EGIPTO	5,97	0,64	59	2,57	0,79	42	6,67	0,40	48	4,84	0,46	45	4,84	0,61	44
IRAK	2,53	0,27	19	1,21	0,37	7	3,46	0,21	9	2,42	0,23	11	0,93	0,12	4
IRÁN	2,79	0,30	45	2,55	0,78	39	6,13	0,37	50	6,83	0,65	58	4,15	0,52	42
ISRAEL	11,99	1,29	181	6,02	1,84	83	20,45	1,22	190	14,36	1,38	105	10,81	1,36	131
JORDANIA	4,00	0,43	33	3,22	0,99	26	5,65	0,34	27	4,55	0,44	24	3,96	0,50	19
KUWAIT	5,36	0,58	36	3,18	0,97	25	8,28	0,49	36	5,71	0,55	25	4,80	0,60	17
LIBANO	5,73	0,61	44	2,82	0,86	21	12,84	0,77	39	8,85	0,85	22	7,12	0,89	22
OMAN	3,88	0,42	23	2,78	0,85	17	7,40	0,44	18	6,54	0,63	18	5,14	0,64	14
PALESTINA	4,10	0,44	13	1,77	0,54	8	4,54	0,27	10	3,02	0,29	12	3,92	0,49	13
QATAR	2,17	0,23	16	4,04	1,24	13	4,79	0,29	10	4,13	0,40	10	3,52	0,44	10
RAS	7,31	0,78	20	2,98	0,91	11	10,51	0,63	21	3,79	0,36	12	3,15	0,40	11
YEMEN	3,25	0,35	14	1,28	0,39	5	5,79	0,35	9	4,44	0,43	10	4,52	0,57	7

PAÍS	AGR			MAT			MSCI			CSCI			CHE-E		
	CPD	CPD(n)	H-index	CPD	CPD(n)	H-index	CPD	CPD(n)	H-index	CPD	CPD(n)	H-index	CPD	CPD(n)	H-index
ARABIA SAUDITA	3.06	0.37	22	3.13	0.75	22	3.75	0.67	25	2.52	0.53	18	3.92	0.79	25
BAHREIN	3.52	0.42	9	1.28	0.31	5	3.09	0.56	11	1.60	0.34	7	3.19	0.64	10
EAU	4.07	0.49	16	2.89	0.69	15	3.29	0.59	18	2.12	0.44	16	3.26	0.66	16
EGIPTO	4.47	0.53	36	3.56	0.85	30	3.92	0.70	34	2.97	0.62	28	3.84	0.77	29
IRAK	3.13	0.37	11	1.03	0.25	5	1.89	0.34	8	0.42	0.09	3	1.92	0.39	7
IRAN	2.55	0.30	33	2.47	0.59	27	3.55	0.64	34	2.31	0.48	24	4.52	0.91	38
ISRAEL	10.78	1.29	91	5.54	1.33	80	8.39	1.51	74	7.67	1.61	90	6.48	1.31	61
JORDANIA	4.03	0.48	24	2.47	0.59	16	3.76	0.67	20	2.37	0.50	16	4.00	0.81	23
KUWAIT	5.06	0.60	20	2.74	0.66	17	5.14	0.92	19	3.47	0.73	16	4.73	0.95	22
LIBANO	4.66	0.56	19	2.00	0.48	12	4.31	0.77	13	2.02	0.42	14	3.74	0.75	12
OMÁN	4.31	0.52	18	2.61	0.63	14	3.45	0.62	12	2.97	0.62	12	4.15	0.84	15
PALESTINA	4.06	0.48	10	4.02	0.96	8	4.08	0.73	11	2.56	0.54	5	3.34	0.67	6
QATAR	3.12	0.37	10	1.00	0.24	4	3.33	0.60	8	6.36	1.34	8	2.79	0.56	8
RAS	6.06	0.72	30	2.29	0.55	7	3.51	0.63	11	2.41	0.51	5	1.89	0.38	7
YEMEN	7.10	0.85	12	1.13	0.27	4	2.49	0.45	7	2.00	0.42	2	3.54	0.71	4

Aparte de Israel, sólo Qatar logró valores de $CPD(n)$ superiores a “1”, en concreto en los campos de *Ingeniería* (1'24) e *Informática* (1'34). No obstante, estos resultados fueron una consecuencia del relativamente alto número de citas recibidas en relación a su baja producción (sólo 191 resultados de *Ingeniería* a lo largo de 10 años, y 788 de *Informática*).

Para corregir esta limitación se utilizó el *índice H* a nivel temático y nacional. Aunque este indicador no considera las diferencias en prácticas de publicación y citación entre diferentes campos de la ciencia, permite medir fácilmente el desarrollo y el impacto en una única dimensión.

Este aspecto, que es visto como una debilidad por algunos colegas y como una fortaleza por otros, ayuda a comparar dándole menos importancia a la cantidad, aunque sin eliminar el factor “tamaño”.

Así, el *índice H* de *Medicina* mostró algunas diferencias respecto a los resultados de $CPD(n)$. Aunque Israel detentó el resultado más alto (realmente permaneció el primero de nuevo en las diez áreas temáticas principales, obteniendo su mejor resultado en *Bioquímica*), el segundo país en el ranking fue Arabia Saudita (64) seguido de Egipto (59) e Irán (45). Esto mostró cómo este indicador favorece a países que cuentan con una producción más alta considerando el número de citas recibidas.

En cuanto a los otros países importantes de la región, Egipto alcanzó su resultado más alto en *Medicina* (59), como Jordania y Arabia Saudita (33 y 64 respectivamente). Irán alcanzó su mejor resultado en *Bioquímica* (50).

Sin embargo esos resultados necesitan ser tomados con prudencia; si se considera el área temática de *Bioquímica*, el resultado de CPD de Siria fue de 10'51, y para Arabia Saudita de 8'79, aunque el *índice H* para Siria estuvo por encima de 21 y para Arabia Saudita fue de 52, debido al nivel productivo más alto del último.

Este ejemplo, entre otros, demostró que esos dos indicadores (*índice H* y CPD) deberían utilizarse de manera complementaria.

Finalmente, la *Tabla 7* muestra el *índice H* aplicado a nivel nacional. Israel claramente dominó este ranking, un hecho que es coherente con el resultado de producción científica y los resultados temáticos del *índice H*.

En segundo lugar apareció Egipto seguido de Arabia Saudita. Dada la tasa de producción árabe (35.694 documentos citables para Egipto, y 19.114 para Arabia Saudita), estos datos exhibieron que la producción científica de Arabia Saudita tuvo un mayor impacto que la egipcia.

Por otro lado el cuarto país en el rango fue Irán, hecho que no tiene una correspondencia con su alta producción científica. Sin embargo, su alta tasa de crecimiento sugiere que, potencialmente, su *índice H* podría elevarse en los próximos años. También fue notable la baja posición obtenida por Jordania, teniendo en cuenta su posición (5ª) en el resultado científico total.

Tabla 7. Índice H de los países de la región de Oriente Próximo (1997-2008)

PAÍS	H-index
ISRAEL	293
EGIPTO	85
ARABIA SAUDITA	81
IRÁN	73
LÍBANO	58
KUWAIT	55
EAU	51
JORDANIA	47
OMÁN	39
RAS	37
BAHRÉIN	25
PALESTINA	24
QATAR	24
YEMEN	23
IRAK	23

3.3. Colaboración científica

Con el objetivo de explorar con mayor detalle los datos relativos a la colaboración científica, la *Figura 4* manifestó los porcentajes de colaboración internacional totales para cada uno de los países analizados.

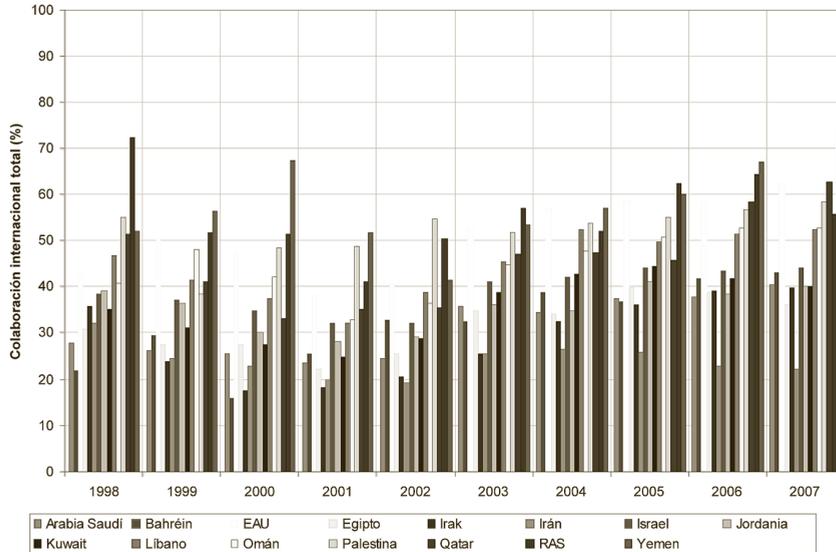


Fig. 4. Evolución de la colaboración internacional en países de Oriente Próximo (1997-2008)

Las evoluciones de Israel, Egipto, Arabia Saudita y Jordania son muy similares entre ellas; se detectó una caída en 2001-2002 (lo que se correspondió con la disminución de la producción científica total), y otra pequeña en 2004 (no detectada en todos los países).

La evolución de Irán fue diferente; aunque se detectó un descenso en 2002, su porcentaje de colaboración creció de 2003 a 2005, presentando una evolución decreciente desde entonces, y alcanzó los valores más bajos de la zona de Oriente Próximo. Este hecho no se correspondió con el gran incremento de la producción científica mostrada de 2005 a 2007.

También fueron sorprendentes los valores alcanzados por Israel y Egipto —que descendieron en 2006 y 2007—, países con una producción científica alta pero también con bajos porcentajes de colaboración, menores que los obtenidos por otros países circundantes. Por otra parte, el crecimiento de la colaboración científica en Arabia Saudita, comparada con el resto, fue muy pequeño.

También resultó notable el crecimiento significativo en países como Yemen (que presenta la tasa de colaboración más importante), Emiratos Árabes Unidos, Líbano, Qatar e incluso Irak, a pesar de su producción científica limitada, y el gran decrecimiento de Siria en 2007.

Observando los datos relativos al porcentaje de colaboración internacional entre países de Oriente Próximo, se encontró una gran diferencia con El Alami (1992), que muestra a Egipto y Arabia Saudita como los dos países

principales (36'5 y 17% respectivamente), lo que no se corresponde con la *Figura 4*.

A pesar de esto debe apuntarse que El Alami ofreció datos de 1982-1986, y consideró sólo ocho países,⁵ lo que no es suficiente para valorar la colaboración científica internacional del país. Por ello, una comparación directa con esos datos no fue posible.

Un análisis más profundo puede extraerse a partir de los datos de colaboración científica regional (entre los países del área de Oriente Próximo analizados). En ese sentido, la *Tabla 8* detalló el número total de colaboraciones científicas, en el periodo analizado, para cada país de la zona respecto del resto de países de ésta.

Tabla 8. Colaboraciones científicas entre los países de la región de Oriente Próximo (1997-2008)

PAÍS	N	%
EGIPTO	2.624	7,35
ARABIA SAUDITA	2.123	11,11
EAU	1.072	16,52
JORDANIA	811	10,05
KUWAIT	600	9,29
OMÁN	386	12,02
LIBANO	352	6,40
QATAR	331	21,95
IRÁN	240	0,50
BAHRÉIN	224	16,23
RAS	218	13,76
ISRAEL	200	0,18
IRAK	195	14,16
YEMEN	122	22,10
PALESTINA	0	0,00

Egipto, Arabia Saudita y los Emiratos Árabes Unidos resultaron, con diferencias, los países que más colaboraciones registran entre el grupo de naciones estudiado. Estos datos deben situarse en contexto con la producción científica total de cada país (*Figura 2*) y los de colaboración internacional total (*Figura 4*). Por esta razón son especialmente significativos los relativamente bajos valores registrados para Israel, lo que hace suponer que sus colaboraciones científicas se produjeron con países fuera del área estudiada.

Si se analizan los datos país por país (*Tabla 9*), se puede observar cómo Israel colaboró relativamente poco con el resto de países (Jordania es, con 65 colaboraciones en 10 años, su colaborador más asiduo). En cambio, tanto

5 El Alami tiene en cuenta los ocho países más productivos del mundo para esa época: EE.UU., Francia, Reino Unido, Alemania Federal, Canadá, Japón, India y URSS.

Tabla 9. Número de colaboraciones científicas entre países (1997-2008)

PAÍS	ARABIA SAUDI	BAHREIN	EAU	EGIPTO	IRAQ	IRAN	ISRAEL	JORDANIA	KUWAIT	LIBANO	OMÁN	PALESTINA	QATAR	RAS	YEMEN
ARABIA SAUDI	52 (377%)	170 (089%)	1425 (746%)	27 (0714%)	27 (0714%)	18 (009%)	151 (079%)	82 (043%)	53 (028%)	51 (027%)	0	0	36 (019%)	21 (011%)	10 (005%)
BAHREIN	18 (0028%)	18 (130%)	32 (232%)	0	6 (043%)	1 (007%)	26 (188%)	15 (109%)	48 (348%)	12 (087%)	0	0	11 (080%)	3 (022%)	0
EAU	170 (262)	18 (0028%)	370 (570%)	14 (022%)	45 (069%)	13 (020%)	169 (260%)	87 (134%)	30 (046%)	87 (134%)	0	0	55 (085%)	11 (017%)	3 (005%)
EGIPTO	1425 (399%)	32 (009%)	370 (104%)	0	0	24 (007%)	36 (010%)	77 (022%)	279 (078%)	67 (019%)	82 (023%)	0	110 (031%)	64 (018%)	58 (016%)
IRAQ	27 (196%)	0	14 (102%)	0	0	0	4 (029%)	88 (639%)	4 (029%)	4 (029%)	10 (073%)	0	8 (058%)	9 (065%)	27 (196%)
IRAN	27 (006%)	6 (001%)	45 (009%)	24 (005%)	4 (000%)	20 (002%)	20 (004%)	18 (004%)	29 (006%)	22 (005%)	11 (002%)	0	22 (005%)	15 (003%)	1 (000%)
ISRAEL	18 (002%)	1 (000%)	13 (001%)	36 (003%)	0	0	65 (006%)	6 (001%)	28 (002%)	2 (000%)	0	0	3 (000%)	4 (000%)	0
JORDANIA	151 (187%)	26 (032%)	169 (209%)	77 (095%)	88 (109%)	18 (022%)	65 (081%)	28 (035%)	24 (030%)	80 (099%)	0	0	46 (057%)	32 (040%)	7 (009%)
KUWAIT	82 (127%)	15 (023%)	87 (135%)	279 (432%)	4 (006%)	29 (045%)	6 (009%)	28 (043%)	17 (026%)	26 (040%)	0	0	19 (029%)	4 (006%)	4 (006%)
LIBANO	53 (096%)	48 (087%)	30 (055%)	67 (122%)	4 (007%)	22 (040%)	28 (051%)	24 (044%)	17 (031%)	5 (009%)	0	0	4 (007%)	46 (084%)	4 (007%)
OMAN	51 (159%)	12 (037%)	87 (271%)	82 (255%)	10 (031%)	11 (034%)	2 (006%)	80 (249%)	26 (081%)	5 (016%)	0	0	13 (040%)	51 (159%)	4 (012%)
PALESTINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QATAR	36 (239%)	11 (073%)	55 (365%)	110 (729%)	8 (003%)	22 (146%)	3 (020%)	46 (305%)	19 (126%)	4 (027%)	13 (086%)	0	0	3 (020%)	1 (007%)
RAS	21 (133%)	3 (019%)	11 (069%)	64 (404%)	9 (057%)	15 (095%)	4 (025%)	32 (202%)	4 (025%)	46 (290%)	51 (322%)	0	3 (019%)	0	3 (019%)
YEMEN	10 (181%)	0	3 (054)	58 (1051%)	27 (489%)	1 (018%)	0	7 (127%)	4 (072%)	4 (072%)	4 (072%)	0	1 (018%)	3 (054%)	0

EAU como Egipto y Arabia Saudita lograron altos grados de colaboración, sobre todo entre estos dos últimos (1.425 colaboraciones en 10 años).

Por su parte los datos de colaboración en Jordania fueron relativamente altos, sobre todo con Arabia y Emiratos, mientras que los de Irán fueron bajos, atendiendo a sus niveles de producción científica.

De forma adicional, la *Tabla 9* detalla para cada país el porcentaje que supuso el número total de colaboraciones internacionales regionales respecto de su total de producción. Esta dato se ofrece entre paréntesis al lado del número total de colaboraciones y son relativos siempre al país de la fila correspondiente. Entre estos porcentajes, destacó el 7'46% de Arabia Saudita con Egipto, el 7'29% de Qatar con Egipto y el 10'51% de Yemen también con Egipto. Los datos confirmaron que Egipto constituyó la principal vía de colaboración para la mayoría de países del área, tal como mostraba la *Tabla 8*.

Si los niveles de colaboración científica en la zona de Oriente Próximo se comparan con otras regiones muy productivas, como Europa Occidental o Estados Unidos (*Figura 5*), se observa que las tres tendencias obtenidas son idénticas, mostrando descensos durante 2001 y 2002 (lo que coincide de nuevo con la caída de producción científica total detectada en la *Figura 1*) y un subsiguiente crecimiento que se estabilizó en los años siguientes.

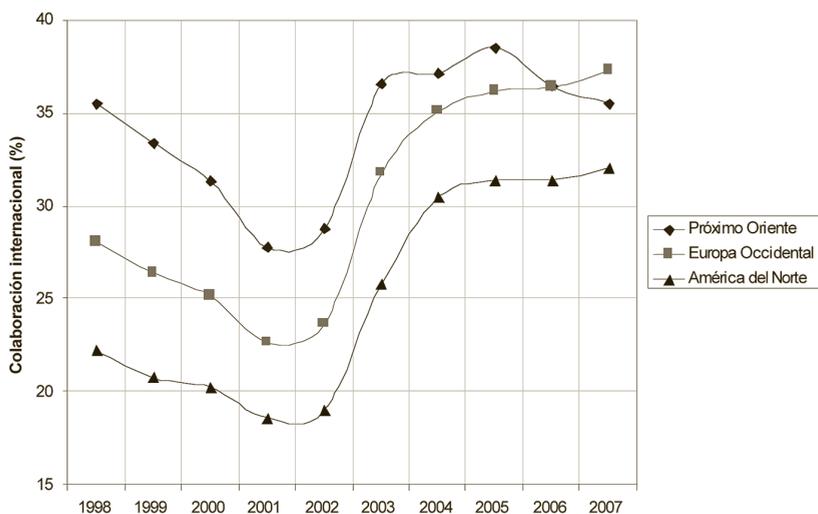


Fig. 5. Evolución de la colaboración científica en Oriente Próximo, Europa Occidental y Norteamérica (1997-2008)

El área de Oriente Próximo presentó valores colaborativos más altos que el resto. Una posible explicación es que los autores estadounidenses tienden a citarse y a colaborar sólo entre ellos, ya que no perciben la necesidad de colaborar

con autores de otros países porque suponen que son la corriente principal de la ciencia (Altbach 2006). Otra explicación podría ser que los grandes países tienden a poseer las menores tasas de colaboración internacional.

Sin embargo, se notó un importante descenso en los resultados de Oriente Próximo en 2006 y 2007 (que fue superado por los de Europa) y que no fue detectado en las tendencias de Europa Occidental ni de Estados Unidos. Las importantes caídas de tasas de colaboración detectadas en los últimos años en Siria e Irak podrían ser una posible explicación para este fenómeno.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La producción científica en los países de Oriente Próximo presentó una tendencia de crecimiento positiva en el periodo de tiempo estudiado, sus resultados de 1998 a 2007 llegaron a multiplicarse por más de 2, aunque se debe resaltar que un alto porcentaje del crecimiento en algunos países, como Arabia Saudita o Irán, se debió a comunicaciones en congresos y no tanto a la publicación de artículos científicos.

Esta evolución se vio marcada por dos grandes desaceleraciones (2001-2002 y 2004-2005). Ambas disminuciones se reflejaron en *WoS* (más acentuadamente) y en *Scopus* (más débilmente), a pesar de que la cantidad de revistas que manejan ambos no es la misma.

El descenso en 2001-2002 podría ser atribuido al efecto del ataque terrorista del 11-S y/o a la crisis de las empresas puntocom (recordando la relativa importancia de Ingeniería e Informática en el área), mientras que la caída en 2004 podría haberse debido a las consecuencias de la guerra de Irak. En este sentido, el hecho de que las desaceleraciones sean detectadas por *Scopus* y *WoS*, la correspondencia temporal y la correlación con las pequeñas desaceleraciones de la producción científica global a nivel mundial (como muestra el informe mundial de *SJR*) en estos dos periodos, ayudan a reforzar esta postura.

Por otra parte los cinco países más productivos en la zona son Israel, Irán, Egipto, Arabia Saudita y Jordania. Es importante hacer constar que los descensos en 2001 (en *WoS* y *Scopus*) son en primer lugar una consecuencia de los importantes descensos en Israel y Arabia Saudita, mientras que la caída centrada en 2002 parece haber sido más suave y compartida por más países —como Egipto—, aunque Israel y Arabia Saudita jugaron un papel importante con fuertes desaceleraciones.

A pesar del incremento general de la producción científica de 1998 a 2007 (sin considerar las dos deceleraciones puntuales), Arabia Saudita y Jordania

(4° y 5° país en la producción científica total) están perdiendo peso en la región. La producción científica de Israel, Egipto y, sobre todo, Irán son la causa de esta pérdida.

El área general de *Medicina* fue la más productiva y permaneció alejada del resto de materias con el 19'32% de los documentos citables considerados. *Ingeniería* alcanzó el segundo lugar con el 9'15% (sin evidencias de desaceleración en 2002 y con un inesperado pico en 2004), y *Bioquímica*, *Genética* y *Biología molecular* permanecieron en una tercera posición con el 8'65%. Estas tres posiciones tuvieron una correspondencia con el rango mundial de materias ofrecido por *SJR* en el mismo periodo.

Estos datos concuerdan con el estudio de Moya-Anegón y Herrero-Solana (2010), donde estos autores clasificaron los países en 3 principales grupos (*Biomedicina*, *Ciencia básica e ingeniería* y *Agricultura*) en función del perfil temático de su producción científica. Los países árabes aparecieron, sorprendentemente, en las primeras posiciones del grupo de *Biomedicina*, considerado como característico de los países desarrollados (con una mayor inversión en temas médicos).

El análisis de *Medicina* ofreció además algunos indicios de interés; a pesar de su alta producción científica en el área, los datos de *Scopus* mostraron que sólo Israel logró más citas por documento que los valores mundiales correspondientes (a lo largo de los 10 años analizados). Más aún, la evolución de la producción por año presentó dos claras desaceleraciones que se correspondieron con las caídas globales detectadas previamente en el área. El descenso en 2001 se correspondió efectivamente con importantes descensos detectados en Israel (disminución de 106 documentos citables) y Arabia Saudita (66 documentos menos), que también se correlacionó con el decrecimiento global previamente detectado en estos países en 2001.

Este predominio de *Medicina* en la producción total es confirmado a través del análisis de *CPD* y *CPD(n)*, aunque el análisis del *índice H* en cuanto a la temática muestra que Israel obtuvo sus mayores valores en el área de *Bioquímica*. Esto demuestra que estos dos indicadores (*índice H* y *CPD*) deberían ser utilizados de manera complementaria.

También fue notable el comportamiento en el área de *Ingeniería*: el segundo resultado más alto en la producción total, la ausencia de descenso en la producción en 2001, el inesperado pico en 2004 y los relativamente altos resultados en *CPD(n)* en casi todos los países (considerando los bajos patrones de citación en este campo de conocimiento) ponen en cuestión la hipótesis previa de la correlación de la crisis de las empresas *puntocom* con la desaceleración de 2001.

Finalmente, Israel, además de ser el país con la mayor producción científica en el área, fue también el país con el mayor *índice H*. El segundo puesto

fue para Egipto pero seguido de cerca por Arabia Saudita, a pesar de que la producción del primero fue relativamente superior al saudita.

El caso de Irán también es destacable: con un valor de *índice H* lejos del alcanzado por Israel, a pesar de su alta producción en 2007. Esta diferencia también se comprobó con los resultados de *índice H* obtenidos en las diez primeras áreas temáticas estudiadas.

Los datos concernientes a la evolución de la colaboración internacional ofrecidos por *SJR* arrojaron datos similares para los cinco primeros países (con importantes descensos en porcentajes de colaboración en 2001 y 2004, con una clara correspondencia con las dos desaceleraciones globales). Egipto e Israel, países con una fuerte producción científica en la región de Oriente Próximo, presentaron niveles de colaboración internacional —aunque moderadamente altos (en 2007, Israel: 44'14%; Egipto: 36'46%)— más bajos que la mayoría de países en el área.

Arabia Saudita presentó un fuerte crecimiento (del 28'11% en 1998 al 40'50% en 2007), lo que significa que este parámetro está aumentando (tal y como hace su producción) pero con un valor más bajo que el de otros países del área, como Yemen o Emiratos Árabes Unidos. También destacó Irán, con el resultado más bajo (22'50% en 2007) a pesar de su fuerte producción.

Por otra parte el análisis de colaboración internacional entre los países de la zona muestra datos complementarios: Egipto aparece en primer lugar (junto a Emiratos Árabes y Arabia Saudita), mientras que Israel e Irán presentaron tasas de colaboración mínimas si las comparamos con su producción científica y, en el caso de Israel, con sus tasas de colaboración internacional, lo que demuestra que sus colaboraciones se encuentran lejos de los países de Oriente Próximo (Irán simplemente no presentó prácticamente colaboraciones ni con los países del entorno ni con los de fuera).

Además, estos cuatro países (Israel, Irán, Egipto y Arabia Saudita), reflejaron los más altos niveles de impacto (medidos con *índice H* por país) en el área, lo que parece indicar una correlación entre el alto nivel de producción científica, el alto impacto y el menor nivel de colaboración internacional. Estos datos son confirmados por la comparación de la colaboración científica en las áreas de Oriente Próximo, Europa Occidental y Norteamérica, donde los descensos de 2001 y 2004 se detectaron con fuerza.

Si se asume esto, los datos señalan que los meses posteriores al 11-S el descenso en las colaboraciones científicas llegaron a su punto de inflexión, lo que provocó una caída en el área de *Medicina* (el campo más productivo), especialmente en Israel y Arabia Saudita. La relativa independencia científica de Irán (mostrada a través de sus escasas colaboraciones científicas) y la situación geográfica de Egipto podrían explicar la ausencia de caídas científicas en *Medicina* en estos países a lo largo de 2001.

No obstante esta hipótesis debería estudiarse con mayor profundidad para alcanzar resultados más concluyentes. Se necesita estudiar si influyeron los procesos de revisión por pares en la producción científica de los países de Oriente Próximo después del ataque del 11-S, así como la evolución de las colaboraciones científicas de EE.UU. y Europa con los países de Oriente Próximo, especialmente con Israel y Arabia Saudita en el campo de *Medicina*. Asimismo, será igualmente necesario analizar los periodos transcurridos entre el envío y la aceptación de los trabajos en revistas científicas, ya que esto podría haber influido al momento de hacer cuadrar la correspondencia temporal entre los fenómenos estudiados.

Finalmente puesto que no todos los países en la zona son árabes, resulta importante aplicarles un tratamiento diferenciado y contextualizado a los resultados presentados, especialmente para Irán (debido a razones lingüísticas), Israel (debido a razones religiosas), y Egipto (debido a razones geográficas). La diversidad política, cultural y religiosa resulta fundamental para llevar a cabo una correcta interpretación bibliométrica de los datos obtenidos.

En este sentido debe resaltarse el papel de Irán. Su crecimiento científico fue impresionante (aunque un cuarto de su producción hayan sido comunicaciones a congresos). Además, parece que a este país no le afectaron las importantes deceleraciones de 2001-2002 y 2004.

Algunas razones que podrían explicar este comportamiento basado en la alta producción y la baja citación y colaboración podrían ser: una fuerte política de investigación (donde destaca su criticado programa nuclear, que empezó en 2005), cierta independencia en los conflictos bélicos ocurridos en el área durante la primera década del siglo XXI (la guerra Irán-Iraq finalizó en 1988, periodo en el que su producción científica empezó a crecer) y sus malas relaciones con EE.UU. (Irán fue incluido en el llamado “eje del mal”).

Las conclusiones de este trabajo precisan no obstante de futuras investigaciones que, con diferentes enfoques metodológicos, actualicen, contrasten, corroboren y complementen los resultados obtenidos.

REFERENCIAS

- Altbach, P. G. (2006), *International Higher Education: reflections on policy and practice*, Massachusetts, Boston, College Center for International Higher Education.
- Altbach, P. G. (2007), “Peripheries and centres: research universities in developing countries”, en *Higher education management and policy*, 19(2), 1-24.

- Anwar, M. A. & Abu Bakar, A. B. (1997), "Current state of science and technology in the Muslim World", en *Scientometrics*, 40(1), 23-44.
- Delgado-López-Cózar, E., Jiménez-Contreras, E. & Ruiz-Pérez, R. (2009), "España y los 25 grandes de la ciencia mundial (1992-2008)", en *El profesional de la información*, 18(1), 81-86.
- Elgohary, Amgad (2008), "Arab universities on the web: a webometric study", en *Electronic library*, 26(3), 374-386.
- El Alami, J., Dore, J. C. & Miquel, J. F. (1992), "International scientific collaboration in Arab countries", en *Scientometrics*, 23(1), 249-263.
- Grupo Scimago (2007), "Análisis de la producción científica mundial por regiones", en *El profesional de la información*, 16(2), pp. 158-159.
- Halffman, W. & Leydesdorff, L. (2009), Is Inequality Among Universities Increasing? Gini Coefficients and the Elusive Rise of Elite Universities, [Forthcoming].
- Hooper T. I., Smith, T. C., Gray, G. C., Al Qahtani, M. S., Memish, Z. A., Barrett, D. H., Schlangen, K. M., Cruess, D. F., Ryan, M. A. & Gackstetter, G. D. (2005), Saudi Arabia-United States collaboration in health research: a formula for success, *Am. J. Infect Control*, 33(3), 192-196.
- Islam, M. (1989), "Research and scientific Publishing in Saudi Arabia", en *International library review*, 21(3), 355-362.
- Khaldoon Al Dwairi & Herrera-Solana, V. (2007), "La sociedad de la información en los países árabes: una aproximación al análisis de indicadores socioeconómicos", en *Investigación bibliotecológica*, 21(43), pp. 185-208.
- Leydesdorff, L. & Wagner, C. (2009), "Is the United States losing ground in science? A global perspective on the world science system", en *Scientometrics*, 78(1), 23-26.
- Middle Eastern Nations Making Their Mark (2003), en *Science Watch*, 14(6), consulta, 15 Mayo, 2009, en http://archive.science-watch.com/nov-dec2003/sw_nov-dec2003_page1.htm
- Moya-Anegón, F., Herrero-Solana, V. (2010)., "Worldwide topology of the scientific subject profile: a macro approach on the country level", en *Arxiv*, consulta, 02 Julio, 2010, en <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1005/1005.2223.pdf>
- Noruzi, A. (2006), "Web presence and impact factors for Middle-Eastern countries", *Online*, 30(2), 22-28.
- Pouris, Anastassios & Pouris, Anthipi. (2009), "The state of science and technology in Africa (2000-2004): a scientometric assessment", en *Scientometrics*, 79(2), 279-309.
- Scimago 2007, SJR, Scimago Journal & Country Rank, consulta, 15 Mayo, 2009, en <http://www.scimagojr.com>

- Tadmouri, G. O. & Tadmouri, N. B. (2002), "Biomedical research in the Kingdom of Saudi Arabia", en *Saudi Med. J.*, 23(1), 20-24.
- Uzun, A. (1996), "A bibliometric analysis of physics publications from Middle Eastern countries", en *Scientometrics*, 36(2), 259-269.
- _____, (2002), "Library and information science research in development countries and Eastern European countries: a brief bibliometric perspective", en *International information & Library review*, 34(1), 21-23.

