

Sistemas de información

Topografía de la ciencia mundial

Por Félix de Moya Anegón y Evaristo Jiménez Contreras

EN 1972 LA URSS aparecía en el ranking científico internacional que publicaba anualmente el ISI como el 2º productor mundial, sólo aventajada por los Estados Unidos; en 1998 —veintitantos años más tarde— su producción la ha llevado al puesto 8º, inmediatamente por delante de España, que, por aquellas fechas, ocupaba un modesto puesto vigésimo octavo.

En principio se tendería a pensar que los cambios en el ritmo de la producción científica de los países, y en definitiva en su capacidad de producir nuevo conocimiento, suceden de modo muy gradual y casi imperceptible en el corto plazo, algo así como la deriva continental, y que sería necesario emplear escalas de tiempo muy largas para constatarlos.

Sin embargo, basta con comparar los datos de la segunda mitad de los 80 con los de finales de los noventa para que las modificaciones lleguen a ser tan sorprendentes como la señalada, al tiempo que son un fiel reflejo de acontecimientos políticos y económicos no inmediatamente relacionables a priori con la vida científica de los países.

La preocupación por establecer el ranking de países productores de ciencia es antigua y los trabajos sobre el asunto son numerosos. Recientemente la prestigiosa revista *Science* se hacía eco de este interés (May, 1998 y 1997), sin olvidar los informes que organismos internacionales como la *Unesco* (Unesco, 1998) o la *Unión Europea* publican regularmente (European Commission, 1997).

Hace algunos años, y dentro de esta misma línea de trabajo, el equipo de científicos de la *Academia de Ciencias* de Hungría, dirigido por Tibor Braun, publicó como complemento de sus *Scientometrics datafiles* un mapa de la ciencia ajustando el tamaño de los países a su potencial científico constatado a través del SCI (Braun y Glanzel, 1990). Los datos de este estudio se refieren al quinquenio 1981-85, y desde entonces, que nosotros sepamos, no se ha vuelto a publicar un mapa de este tipo. Por este motivo nos ha parecido interesante repetir la iniciativa con datos actualizados a 1998.

«Los 25 primeros países del mundo acumulan alrededor del 90% de todos los trabajos recogidos por el ISI»

La ventaja de este tipo de representaciones es que son bastante autoexplicativas, y el lector puede extraer sus propias conclusiones limitándose a realizar una comparación mental con el mapa geográfico al que este otro se remite.

Como en la entrega anterior (v. IWE, v. 8, n. 5, pp. 26-28), los datos proceden del ISI, en concreto la versión SCI-CD. Las únicas precisiones metodológicas dignas de mención se refieren al hecho de que se han contado los países sin fraccionar las colaboraciones, es decir: si en algún trabajo participan dos o más países la obra se asigna por completo a cada uno de los participantes. Lo cual premia a los países con más colaboración internacional, que son, generalmente, los del primer mundo. Con

esto se refuerza el efecto Mateo que ya es patente de por sí en la base de datos.

«El mayor aumento porcentual lo experimentan los países latinoamericanos, arrastrados por el crecimiento de México y sobre todo por el de Brasil, que llega a significar más del 40% del total latinoamericano»

Por otro lado, las limitaciones de estas representaciones son las ya conocidas: los sesgos tradicionales del SCI en favor de los países del centro científico, claro predominio de trabajos en lengua inglesa, tendencia a favorecer la investigación básica —y dentro de ésta la biomédica—, etc.

La otra limitación importante sobre la que cabe insistir es el escaso valor que tiene como representación de la producción científica de países no instalados en este centro de avance científico, y cuya presencia se reduce a un par de cientos de trabajos o unas pocas decenas.

En este nivel, cambios de unos pocos trabajos debidos a factores más o menos casuales determinan ascensos o retrocesos espectaculares. Hay que recordar que, como otros muchos fenómenos bibliométricos, la distribución productiva de los aproximadamente 180 países del mundo es sumamente sesgada, y así los 25 primeros acumulan alrededor del 90% de todos los trabajos recogidos por el ISI, mientras que en el otro extremo unos 130 países suman el 5% de la producción.

No es aconsejable extraer demasiadas conclusiones con respecto a este último conjunto de países, como no sea con la finalidad de confirmar la escasa idoneidad del *SCI* para su análisis. Aunque no es menos cierto que también se puede afirmar la escasa aportación de este grupo al progreso de la ciencia en general.

«La producción científica es un indicador muy sensible de la situación general de un país, que se ve afectado por una gran diversidad de factores políticos, sociales, económicos, etc.»

Con la intención de no perderlos en detalles, y porque la resolución del mapa así lo aconsejaba, se ha acumulado la producción de los países que aportaban menos de 500 trabajos, y han sido eliminados los menos significativos. En total se ha considerado la producción —tanto en el mapa como en el gráfico— de unos 115 países que suponen alrededor del 99.5% del total de las obras recogidas por el *SCI*.

Resultados

Parece evidente que la ciencia mundial tiene, al día de hoy, tres grandes centros de actividad: los Estados Unidos de América, Europa Occidental y el Extremo Oriente; pero incluso a esta escala mundial se han producido cambios notables en los últimos años (figura 2). Europa Occidental se ha convertido en el primer productor científico del mundo, desplazando de esta posición al bloque EUA-Canadá. Mientras que el tercer puesto del Extremo Oriente se ha consolidado en los últimos años merced al crecimiento espectacular de los llamados tigres asiáticos: Korea del Sur, Taiwan, Singapur, etc., y de la incorporación de la China continental, en parte debido a su propia dinámica de crecimien-

to —una de las más rápidas del mundo en los últimos años—, y en parte gracias a la incorporación de Hong Kong —cuya inclusión significa aumentar el peso del país en más de un 20%—.

En este nivel de las grandes regiones geopolíticas destaca, igualmente, el catastrófico retroceso de los países del Este. Especialmente llamativo es el caso de Rusia, que ha perdido un 60% de su capacidad productiva sólo en esta década. Aunque esta tendencia no hace sino continuar lo que ya se apuntaba desde los años setenta, y ha sido acelerada por el desmembramiento de nuevos países como Ucrania o las repúblicas bálticas.

«Europa Occidental se ha convertido en el primer productor científico del mundo, desplazando de esta posición al bloque EUA-Canadá»

Realmente, analizando el mapa, se puede concluir que las distorsiones más llamativas que presenta, respecto al equivalente geográfico, es el tamaño de Rusia (y el de África), unidos a una especie de macrocefalia en el caso del continente americano.

Salvando las distancias, el mayor aumento porcentual lo experimentan los países latinoamericanos, arrastrados por el crecimiento de México y sobre todo por el de Brasil, que llega a significar más del 40% del total latinoamericano.

El próximo Oriente experimenta también un cierto ascenso, determinado básicamente por el sorprendente crecimiento de países como Irán y Turquía, aunque el conjunto sigue dependiendo básicamente del comportamiento de Israel. Finalmente África retrocede ligeramente dentro de su muy escasa presencia tradicional.

Algunos detalles

Entre los aspectos que más llaman la atención podemos destacar el comportamiento de aquellos países que han experimentado conflictos políticos con Occidente (léase los EUA), reflejados en sus espectaculares descensos: Yugoslavia —ha perdido el 50% de su presencia—, Libia —el 60%— e Irak —más del 90%—.

«En este nivel de las grandes regiones geopolíticas destaca, igualmente, el catastrófico retroceso de los países del Este»

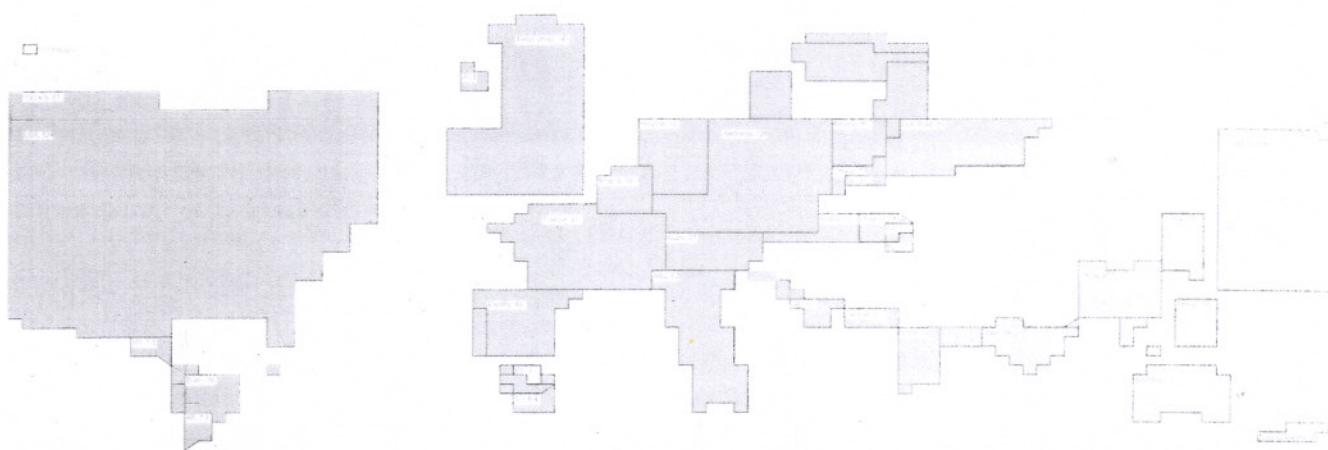
Por otro lado, los países que presentan los diferenciales más favorables de entre los que tienen una cierta entidad son: Turquía 317%, Portugal 210%, Brasil 134.5%, España 97%, Irlanda 71% e Italia 46%.

Resulta especialmente significativa la presencia de varios países europeos de magnitud media o alta, cuyo crecimiento es más significativo en función del tamaño considerable que ya desplazaban —las circunstancias particulares de España ya fueron comentadas en el número de mayo—.

Tanto China como Alemania experimentan avances espectaculares debido a la inclusión de nuevos territorios, especialmente en el caso de China.

«A pesar de su gran tamaño Alemania, Francia o Japón se encuentran ligeramente subrepresentados si se comparan con sus respectivas capacidades económicas»

Los países más grandes, en relación a su potencial humano serían los anglosajones (EUA, Canadá y UK), lo cual no es extraño, pero sí es interesante la poderosa presencia de los nórdicos (Suecia, Di-



Representación de la topografía de la ciencia en el mundo a partir de los datos del SCI-1998. El tamaño de los países es proporcional a su aportación, medida en función del número de trabajos publicados en las revistas que indiza esta base de datos multidisciplinar. En términos generales, el mapa tiene grandes semejanzas con el que podríamos obtener representando los PIBs de los mismos países y regiones del mundo

namarca, Noruega y Finlandia) y de Holanda y Suiza.

A pesar de su gran tamaño Alemania, Francia o Japón se encuentran ligeramente subrepresentados si se comparan con sus respectivas capacidades económicas.

En conclusión, aunque resulta innegable la relación existente entre capacidad económica y potencial científico, también es cierto que los avatares políticos por los que atraviesan los países afectan de manera decisiva a su capacidad para proyectar internacionalmente los resultados de su actividad investigadora. En cierta medida podemos decir que la producción

científica es un indicador muy sensible de la situación general de un país, que se ve afectado por una gran diversidad de factores políticos, sociales, económicos, etc. El caso de España en la última década podría ser considerado paradigmático de este fenómeno.

Bibliografía

Braun, T. y Glanzel, W. "A topographical approach to world publications output and performance in the sciences, 1981-85". En: *Scientometrics*, 1990, v. 19, n. 2, pp. 159-65.

Braun, T., Glanzel, W., Maczelka, H. y Schubert, A. "World science in the eighties. National performances in publication output and citation impact, 1985-89 versus 1980-84. Part I. All science fields combined, physics and chemistry". En: *Scientometrics*, 1994, v. 29, n. 3, pp. 290-334.

European Commission. EUR 17.639 - Second european report on S&T indicators, 1997. Luxemburgo: Office for official publications of the EC, 1997. Isbn: 92-828-2754-2.

May, R. M. "The scientific wealth of nations". En: *Science*, 1997, v. 275, n. 5.301, pp. 793-796.

"The scientific investments of nations". En: *Science*, 1998, v. 281, n. 5.373, pp. 49-51.

Unesco. Informe mundial sobre ciencia. Madrid: Santillana/Unesco, 1998.

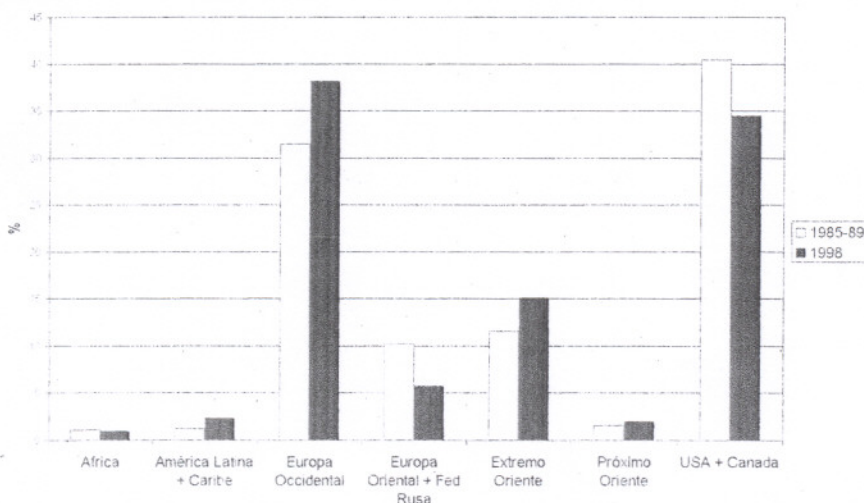
felix@goliat.ugr.es
evaristo@platon.ugr.es

Recuperación por similitud en la imagen electrónica

AL IGUAL QUE OCURRE en el tratamiento de información textual, las imágenes necesitan que se les asigne una descripción adecuada que las haga accesibles para quienes realicen búsquedas sobre ellas. Sin duda, nos hallamos ante un campo menos estudiado pero al que últimamente se le viene dando cada vez más importancia.

Ya hablamos de este asunto en un número anterior ("El tratamiento documental de la imagen electrónica", *IWE*, v. 7, n. 11, 1998, pp. 25-26), en el que se comentaban las distintas características de los tres programas más punteros en proceso y recuperación en bdd de imágenes fijas: *Query By Image Content (Qbic)* de IBM, *Visual*

Producción científica 1985-89 vs. 1998 según SCI



Este diagrama representa los cambios en el volumen de aportación científica de las grandes regiones geopolíticas entre 1985-89 (columna clara) y 1998 (columna oscura). Los datos del quinquenio 1985-89 proceden del trabajo de Braun "Scientometrics datafiles", mientras que los correspondientes al año 98 han sido obtenidos por los autores