

La exportación de ideas: el comercio intelectual de España

Carlos Olmeda-Gómez. ¹ carlos.olmeda@uc3m.es; M^a Antonia Ovalle-Perandones. ¹ antonia.ovalle@uc3m.es; Antonio Perianes-Rodríguez. ¹ antonio.perianes@uc3m.es

¹ Universidad Carlos III de Madrid. Facultad de Humanidades, Comunicación y Documentación. Departamento de Biblioteconomía y Documentación. C/ Madrid, 128, 28903 Getafe (Madrid).

Resumen: Los autores describen los patrones de autoría, referencia y citación doméstica de España a nivel nacional. Los resultados del trabajo revelan hasta qué punto estas prácticas están extendidas en España en comparación con la de los países con los que intercambia mayor información de naturaleza científica. Se presentan datos que establecen la composición de su balanza intelectual, orientada principalmente hacia países líderes como EE.UU, o que ocupan primeras posiciones, como Reino Unido y Alemania. China emerge como un país importador destacado.

Abstract: The authors describe the domestic patterns of authorship, reference and citation in Spain. The results of the investigation reveal the extent to which these practices are widespread in Spain compared with countries with which it exchanges more scientific information. We present data establishing the composition of its import/export intellectual balance, oriented primarily towards the leading countries like USA, or occupy top positions, as United Kingdom and Germany. China emerges as a significant importer

Palabras clave/keywords: Indicadores domésticos; flujos de conocimiento; balanza intelectual; España / domestic indicators; knowledge flows; intellectual balance; Spain.

Introducción

En los estudios bibliométricos, una forma de medir el grado de internacionalización de la ciencia producida en un determinado país, es comprobar el grado de coautoría internacional alcanzado por los investigadores nacionales. Otro medio posible, requiere conocer qué naciones son las que citan de forma más frecuente la literatura científica producida por los autores de un determinado país a partir de estudio de las redes de referencia/intercitación entre las naciones.

En efecto, las referencias contenidas en las publicaciones científicas proporcionan el material empírico de base necesario para el estudio sobre los flujos de conocimiento entre disciplinas científicas, revistas, entre la ciencia académica y la investigación industrial o entre las naciones.

Pese a la explosión de estudios bibliométricos realizados en España, este aspecto no ha sido tratado en detalle. En esta comunicación, se presentan los primeros datos preliminares de una investigación exploratoria que tiene por objeto el estudio de los patrones de intercitación doméstica e internacional (*citation from*) y autoreferencia doméstica e internacional (*references to*), que se detectan a partir del análisis en la producción científica de España. Se basa en los cálculos que permiten calibrar, en primer lugar el grado de preferencia en las prácticas de comunicación de los

investigadores nacionales hacia los trabajos en los que intervienen sus connacionales, es decir la citación y la referencia doméstica. Una segunda aproximación permite analizar la "exportación de conocimiento" a partir de la citación mundial asignada por el resto de países a la producción española, así como la "importación de conocimiento", partiendo del examen de los patrones de referencia.

En el caso de las naciones, las redes de intercitación e interreferencia, ponen de relieve los patrones de preferencias entre los países en los procesos de transferencia de conocimientos. Revelan las distintas ubicaciones geopolíticas, las relaciones culturales e idiomáticas que existen entre ellos, así como las deudas intelectuales que se establecen entre las diferentes comunidades científicas (Glänzel & Schubert, 2005; Schubert & Glänzel, 2006). También representan el grado de proximidad cognitiva (Boschma, 2005), o de afinidad académica, que se produce entre instituciones para identificar o formular problemas que pueden o deben ser resueltos de forma compartida por los investigadores, así como el grado de complementariedad académica, producida por las insuficiencias de conocimientos en unos u otros especialistas de los diferentes países (Stichweh, 1996).

A partir de estos fundamentos, se trata de contestar diferentes preguntas que arrojen luz sobre el fenómeno de las matrices de referencias y citaciones cruzadas entre naciones. En particular:

- Conocer los grados de autoría, citación y referencia doméstica, tanto de España como del conjunto de países más importantes por producción, tanto a nivel general como por campos específicos.

Pero también responder a preguntas del tipo:

- ¿Hasta qué punto España es un importador de conocimiento de otros países?
- ¿En qué áreas de conocimiento es más intensa esta importación?
- ¿En qué áreas es más intensa la exportación de conocimiento?
- ¿Hacia qué países se exporta o se importa más?

Datos y métodos

El trabajo presenta un análisis de datos bibliométricos secundarios de producciones científicas nacionales, extraídos de de la base de datos *SCImago Institutions Ranking* (SCImago, 2011), que está basada en Scopus, la base de datos de publicaciones de investigación del grupo Elsevier. Allí se han recuperado 289153 documentos de todo tipo que cuentan al menos con una dirección Scopus adscrita a España, durante el período 2003-08. La base de datos Scopus es idónea para el cálculo de indicadores de documentos y de citación a nivel nacional (Archambault, et al., 2009), pese a algunos defectos que presenta en términos de cobertura (Jacso, 2005). Todos los cálculos del número de documentos, de las citas (2561136) y de las referencias (5762515) se han realizado a partir de contabilidades completas. Las citas y las referencias se han definido para el período 2003-08, sobre la base de procedimientos ítem a ítem usando claves específicas construidas sobre los elementos bibliográficos de los registros. Cada documento/cita queda adscrito a cada país que ha contribuido al documento basándose en las direcciones institucionales de los autores firmantes del trabajo. Se toman en consideración todas las direcciones contenidas en el campo de direcciones, tanto de las citas como de las aparecidas en las referencias. Las clasificaciones temáticas se basan en la propia elaborada por Scopus para la clasificación de las revistas.

Inicialmente se plantea responder a la pregunta acerca del grado de autoría, referencia y citación doméstica. Se entiende en este trabajo por *autoría doméstica*, el porcentaje de trabajos que no cuentan con colaboraciones ajenos al país de referencia; por *referencia doméstica*, se entiende el número de referencias bibliográficas que se hacen en la literatura asignada a un país a trabajos que cuentan con una dirección del propio país; por *citación doméstica*, se entiende el número de citas recibidas por la producción de un país por parte de trabajos citantes que cuentan entre las filiaciones institucionales con una dirección, al menos, del propio país. En este contexto, hay que recordar, aunque por sabido, no menos olvidado, que citas y referencias no son términos intercambiables, y mientras que las citas expresan el reconocimiento que un trabajo *recibe* de otro, las referencias expresan el reconocimiento que un trabajo *otorga* a otro. Como han señalado Glänzel y Schubert (2005) en un contexto nacional, que un país tenga una elevado porcentaje de referencia doméstica, indica que los autores prefieren citar trabajos del propio país, antes que trabajos internacionales, al mismo tiempo que el análisis de la matriz pone en evidencia la procedencia nacional de la citación que del resto de países del mundo recibe. Por su parte, si la producción de un determinado país recibe una elevada citación doméstica, significa que la producción científica propia tiende a ser citada por autores del propio país, antes que por autores de otros países.

Resultados y discusión

España participa en el flujo de citas y referencias de 227 países. Este flujo consta de más dos millones y medio de citas y más de cinco millones y medio de referencias. En este contexto, las primeras naciones 24 naciones que citan trabajos producidos en España, acumulan el 88% de la citación mundial que recibe España y son al mismo tiempo, los países que acumulan el 92% de la referencias contenidas en la producción nacional.

El gráfico estadístico 1, presenta los resultados de autoría, citación y referencia doméstica de veinte y cuatro países, que son con los cuales España intercambia más citas y referencias en todas las áreas temáticas. En el gráfico, las naciones quedan ordenadas por el valor de autoría doméstica, que queda indicado por el porcentaje colocado en el interior de la barra que representa el porcentaje de citación doméstica (derecha). La referencia doméstica, queda expresada en valores porcentuales en las barras de la izquierda.

Atendiendo al grado de autoría doméstica, pueden distinguirse tres categorías de países. Los primeros son aquellos con una autoría doméstica elevada, y coinciden o bien con países de gran tamaño, como los casos de EE.UU, China, India y Brasil, o bien países con grados elevados de "insularidad", como Japón o remotos como Corea del Sur. El segundo grupo lo integran países europeos occidentales, entre los que se integra España, Reino Unido, Alemania, Francia, junto con Israel, Canadá y Rusia, que pueden distinguirse de otro pequeño grupo, también europeo, que son quienes mantienen el mínimo grado de autoría doméstica, y por el contrario, el mayor grado de colaboración internacional: Noruega, Suecia, Austria, Dinamarca, Bélgica y Suiza.

Los contornos exteriores de la gráfica, presentan los mayores grados de citación/referencia doméstica. Alemania, con ambos valores en torno al 20%, es, dentro del grupo seleccionado quien presenta un perfil que puede calificarse equilibrado. Los contrastes unos u otros países, en un lado u otro del eje vertical, reflejan el comportamiento de las diversas comunidades científicas y son un reflejo del grado de autosuficiencia, "endogamia intelectual", "actitudes nacionalistas" u orientación interna/externa en sus prácticas de referencia y citación doméstica.

Los casos de EE.UU y China, los más disimiles, precisan ser comentados. Atendiendo a los valores de coautoría doméstica, junto con India y Japón, presentan los mayores valores de colaboración nacional, lo que es propio de grandes países, ya que los científicos asentados en países líderes (EE.UU) o de gran tamaño (China, India, Japón), pueden cubrir sus necesidades de investigación de forma local. Frame y Carpenter (1979) ya pusieron de manifiesto que la tendencia a colaborar con autores extranjeros disminuye a medida que aumenta el tamaño científico de una determinada nación. Algo similar explica los valores elevados de citación doméstica en el caso de los EE.UU y China, ya que las literaturas científicas propias suelen ser las más citadas (Garfield y Welljams-Dorof, 1990).

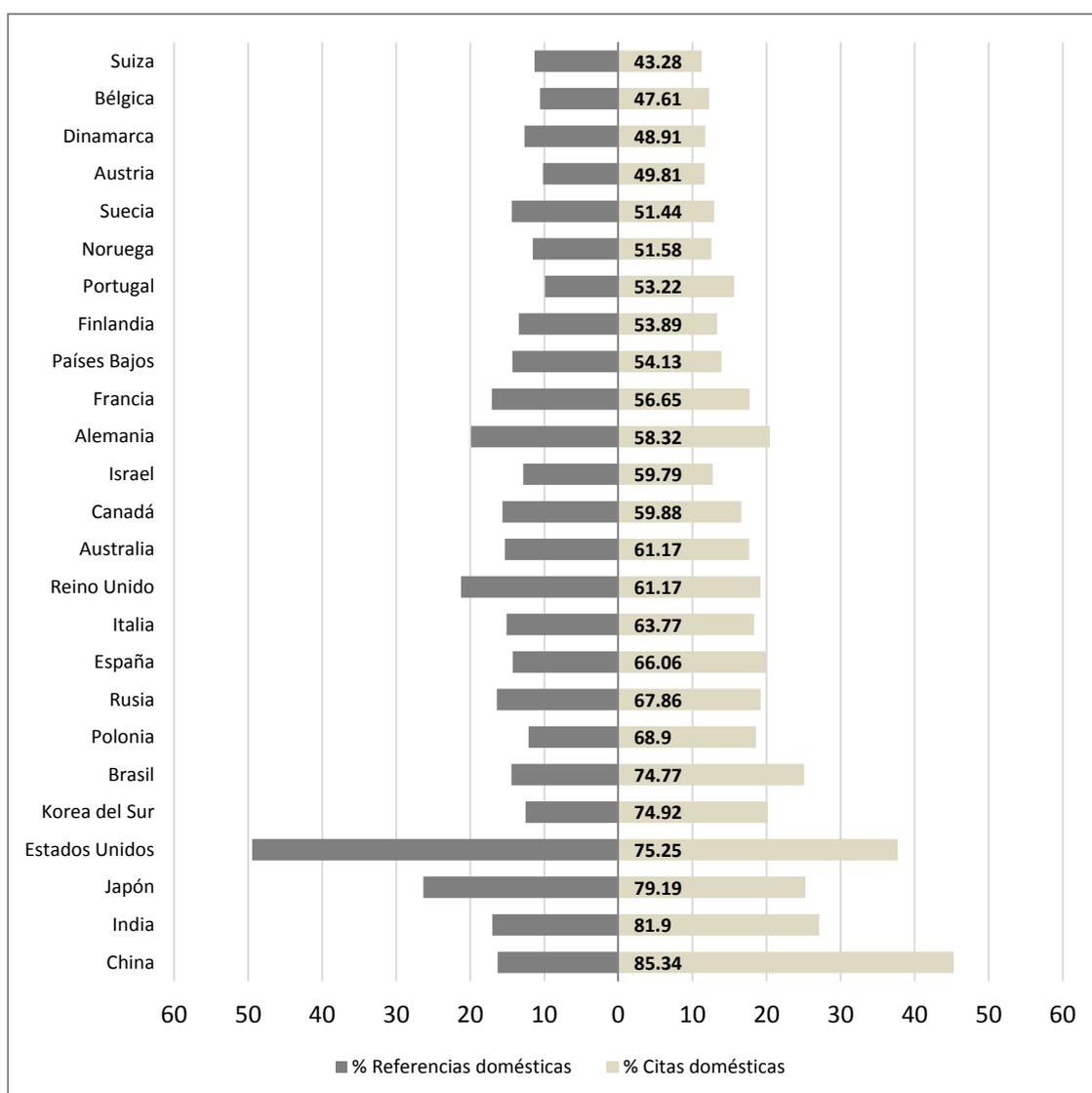


Gráfico 1. Indicadores domésticos. España y 24 países. 2003-2008.

En otros casos, como el de España que queda caracterizada por unos porcentajes de referencia doméstica del 14,3%, y de citación doméstica del 20,1% y con una autoría nacional del 66,06%, la conducta no tiene una orientación tan doméstica. En los países que no son centrales y cuyos sistemas científicos son de tamaño pequeño, buscan más allá de sus propias fronteras recursos materiales e intelectuales.

El gráfico 2, presenta la relación entre el impacto normalizado de cada país, respecto de los porcentajes de citación doméstica de los países considerados, entre 2003 y 2008. El impacto normalizado mide el impacto científico de un país después de eliminar la influencia del tamaño y el perfil temático. El impacto normalizado permite comparar la "calidad" de la investigación de países de diferentes tamaños y con distintos perfiles de investigación. Una puntuación de 0.8 significa que la producción de un país, en este caso, es citada a un 20% menos que la media mundial. Un valor de 1.3 indica que la producción nacional del país es citada una 30% más que la media mundial. El impacto normalizado de cada país ha sido calculado usando la metodología empleada por el Instituto Karolinska de Suecia, donde recibe el nombre de "*Item oriented field normalized citation score average*". El nombre alude al hecho de que la normalización de los valores de citación, se realiza al nivel de artículo individual (Rhen, Kronman & Wadskog, 2007).

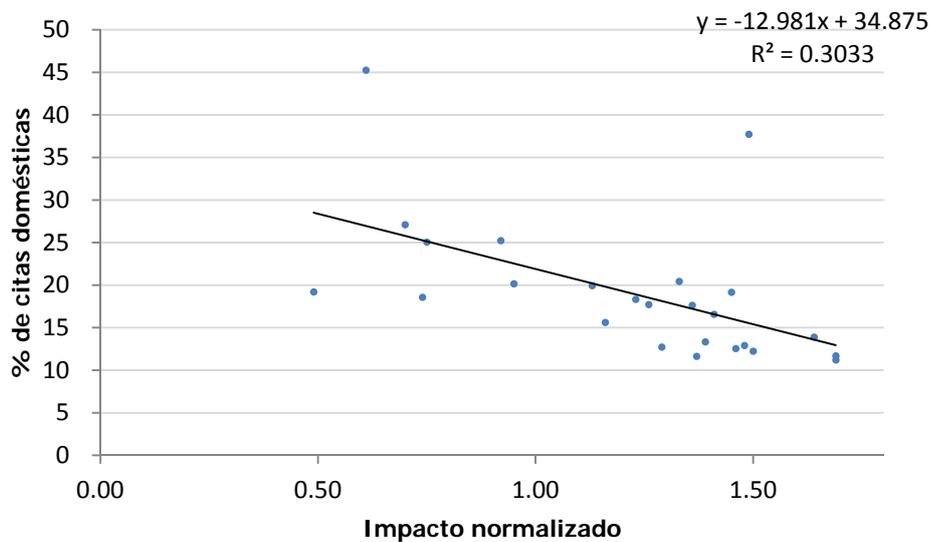


Gráfico 2. Correlación entre citación normalizada vs. porcentaje de citas domésticas de 25 países, incluido España. Todos los campos combinados. 2003-08.

Los datos de citación doméstica revelan una baja correlación con el impacto en la mayor parte de los casos. En la parte baja, se sitúan los países de la Europa Occidental, donde se encuentran países con valores elevados de impacto normalizado, pero bajo porcentaje de citas domésticas (Suiza, Bélgica, Dinamarca, Suecia, Noruega, Holanda, Canadá, Finlandia y Austria). La única excepción son los Estados Unidos, con valores de impacto normalizado elevado y, al mismo tiempo, con una elevada citación doméstica, consecuencia, en el primero, de su liderazgo en el sistema científico global.

Con vistas a explorar más en detalle la orientación interna o externa en la conducta de la comunidad científica española, atendiendo a sus prácticas de citación y de referencia domésticas a nivel nacional, se ha construido un gráfico detallado por áreas temáticas (nº 3). De forma similar, los valores porcentuales expresados por números inscritos en la gráfica, indican al grado de autoría nacional, sin colaboración internacional, junto con los respectivos valores porcentuales de citación y referencia doméstica. El gráfico se ordena de menor a mayor por valor en la autoría doméstica.

Como es sabido, las disciplinas humanísticas tienen unos contenidos sustanciales diferentes de los estrictamente de carácter científico, donde la investigación tiende a ser de carácter individual y alejado de la posibilidad de constituirse en frentes de

investigación de carácter internacional, como se produce en los casos de disciplinas estrictamente científicas, ya que ambas poseen recursos y prácticas de intercambio de información y comunicación diferentes.

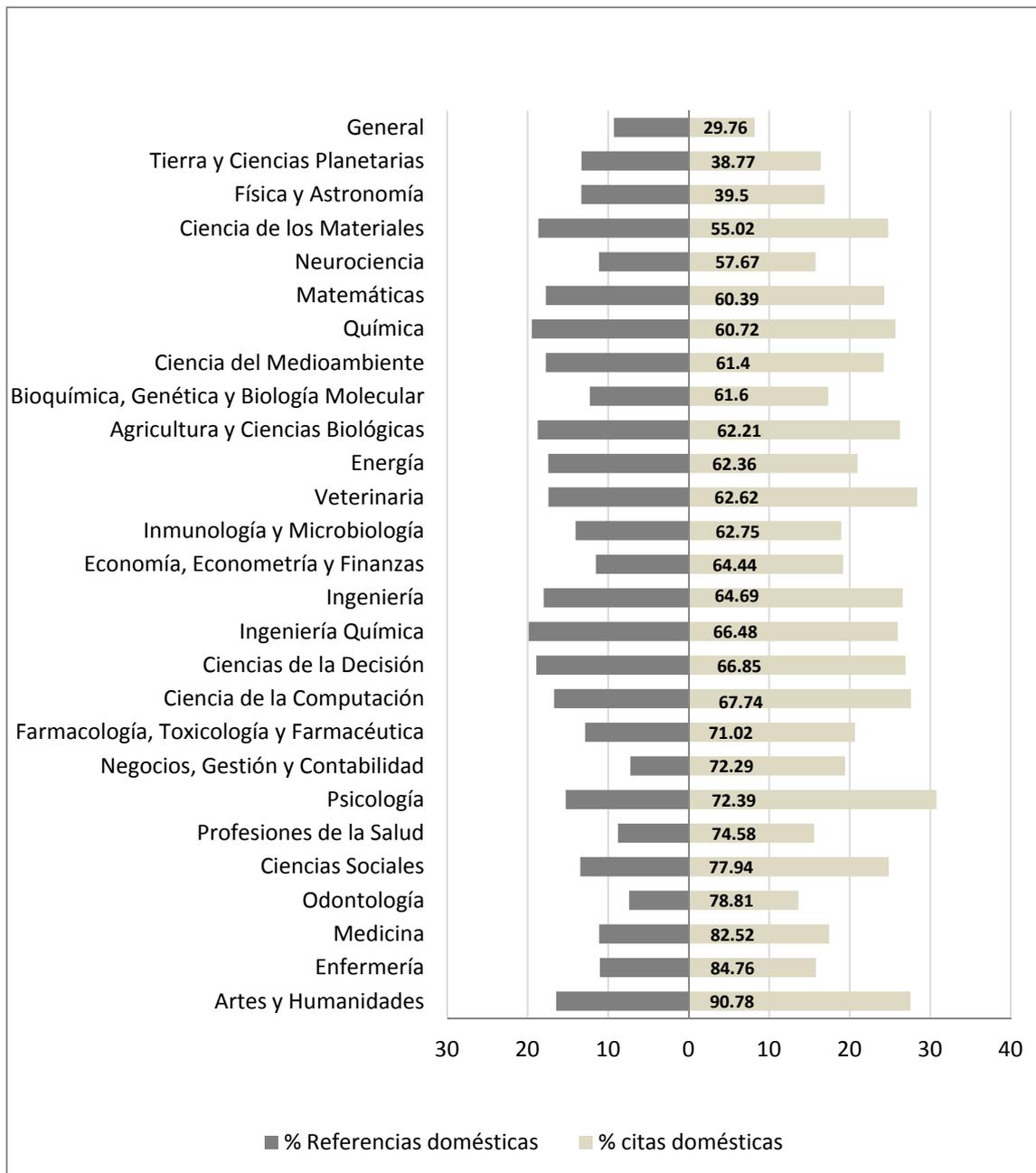


Gráfico 3. Indicadores domésticos. Áreas Temáticas España 2003-2008. (Ordenados por autoría nacional, valor central).

En el caso del gráfico 4 que se presenta a continuación, responde a otro tipo de interés. En este caso, se trata de revelar la estructura de preferencias de importación de conocimiento de la comunidad científica española desde otros países analizando sus prácticas de referencia en términos nacionales. Simultáneamente se representa el grado de atracción que la producción española suscita en el resto de investigadores extranjeros.

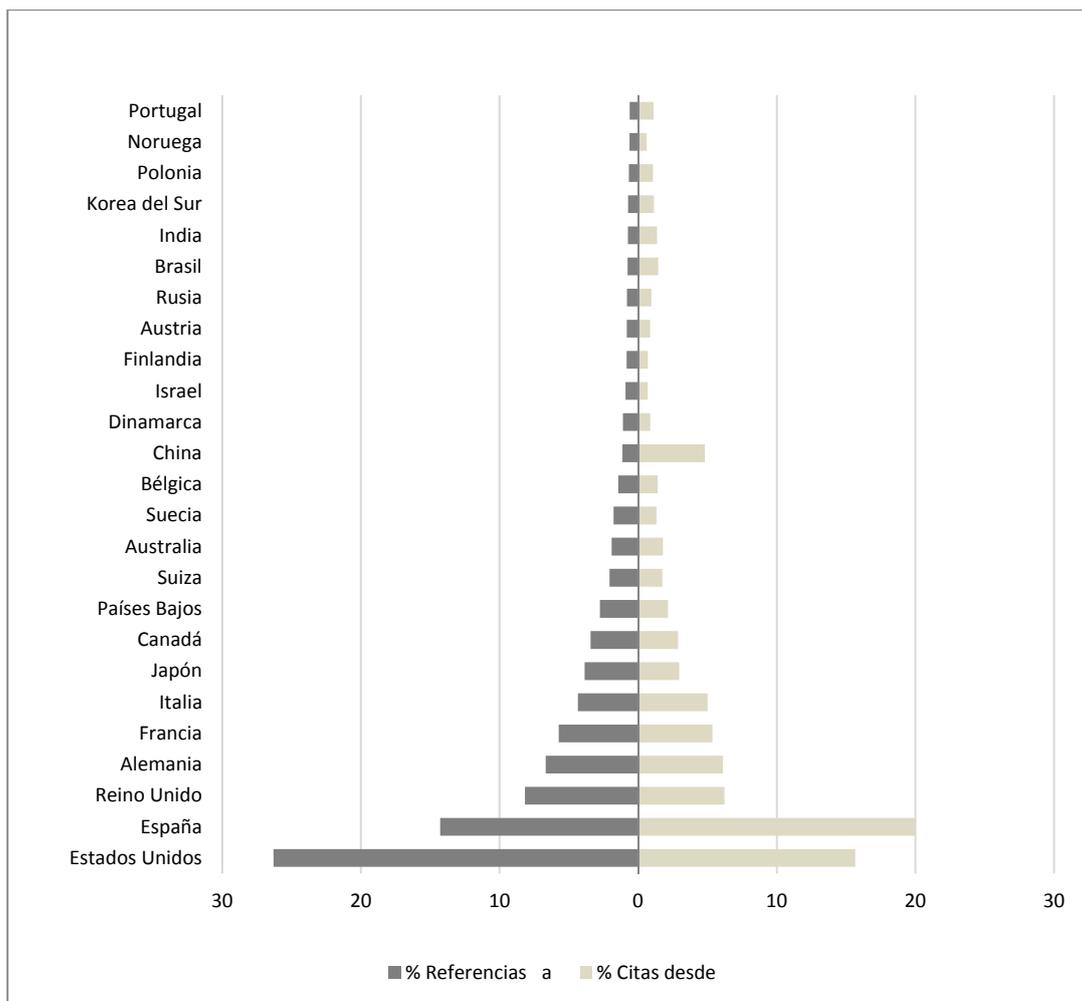


Gráfico 4. Intercambio de referencias y citación entre España y 24 países. Todas las áreas temáticas.2003-2008.

En el lado izquierdo de la representación, figura la clasificación nacional de los países de los que los investigadores españoles toman o importan conocimiento, analizando sus prácticas de referencia. Por el contrario, en el lado derecho del gráfico figura el consumo que otros países realizan del conocimiento científico español, según la conducta de citación que exhiben sus respectivas comunidades.

En el caso de la importación que realiza desde España, las preferencias son hacia la producción de Estados Unidos, 26.3%, hacia los trabajos propios, 14.3% y hacia la que procede de países próximos de la Unión Europea: 8.2% del Reino Unido; 6.7% de Alemania; 5,7% de Francia y el 4.3% de Italia. Son países cercanos, en términos geográficos y culturales, con mayor potencial de investigación que el de España y con los que existe mayor colaboración internacional.

¿Y la exportación? El principal consumidor es la propia comunidad nacional, que se convierte así en el principal consumidor con el 20% de la citación que recibe España, seguidos de los EE.UU con el 15.7%. En orden descendente por el tamaño de las exportaciones, figuran los mismos países de la Unión Europea que en el caso de las importaciones: Reino Unido, 6.2% Alemania 6.1%, Francia, 5.3% e Italia 5.0%. China constituye una excepción. En el gráfico, China es el país que tiene una disimetría más acusada, ya que es un país desde el que se recibe el 4.8% de citación total que recoge

España, siendo unos valores que superan la citación que se recibe desde países como Japón o Canadá.

Los primeros datos obtenidos sobre indicadores domésticos, sugieren en consonancia con otros trabajos, que los mayores porcentajes se producen en países cuyos sistemas científicos son de gran tamaño y les permite ser autosuficientes por encontrar colaboradores cercanos, o en países que, por unas razones geográficas (posiciones periféricas), o culturales (historia, lingüísticos), son más cerrados o tienden a un cierto aislacionismo. Países culturalmente más abiertos o con posiciones más centrales o multi-fronterizos, tienen en la muestra un patrón menos doméstico y, por oposición, más internacional. Los valores de referencia y citación doméstica, inicialmente, parecen tener un patrón independiente, a confirmar o desmentir en la medida en que se realice un estudio que abarque una muestra mayor de países. En este mismo sentido, la primera prueba para comprobar la relación en patrones domésticos y calidad de las investigaciones, pone de relieve la relación estadística que existe entre la mayor calidad promedio de la producción en investigación de un país, con unos patrones de citación doméstica menores. Al igual que con el caso anterior, se espera, que ampliando la muestra de los países analizados, se pueda corroborar, matizar o corregir esta primera impresión. Finalmente, por lo que se refiere al balance de importación/exportación, concluimos que tiene una relevancia innegable en el contexto de la política científica.

Bibliografía

- Archambault, E., Campbell, D., Gingras, Y., Larivière, V. (2009) Comparing bibliometric statistics obtained from the Web of Science and Scopus. *Journal of American Society for Information Science and Technology*. 60 (7), 1320-1326.
- Boschma, R.A. (2005). Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, 39 (1), 61-74.
- Frame, J. D., Carpenter, M.P. (1979). International research collaboration. *Social Studies of Science*, 9 (4), 481-487.
- Garfield, E., Welljams-Dorof, A. (1990). Language use in international research: a citation analysis. *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 511, 10-24.
- Glänzel, W. Schubert, A (2005). Domesticity and internationality in coauthorship, references and citations. *Scientometrics*, 65 (3), 323-342.
- Jacso, P. (2005). As we may search. Comparison of major features of the Web of Science, Scopus, and Google Scholar citation-based and citation-enhanced databases. *Current Science*, 89 (9), 1537-1547.
- Rhen, C., Kronman, U., Wadskog (2007). *Bibliometric indicators. Definition and usage at Karolinska Institutet*. Karolinska Institutet University Library
- Schubert, A., Glänzel, W. (2006). Cross-national preference in coauthorship references and citations. *Scientometrics*, 69 (2), 409-428.
- SCImago. (2011). The SIR 2010 World Report. <http://www.scimagoir.com/>
- Stichweh, R. (1996). Science in the system of world society. *Social Science Information*, 35 (2), 327-340.