

# Colaboración interregional e intraregional en España (1990-2002)

María J. Reyes-Barragán<sup>1</sup>, Vicente P. Guerrero-Bote<sup>1</sup>, Félix Moya-Anegón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Extremadura. Facultad de Biblioteconomía y Documentación. Alcazaba, Antiguo Hospital Militar, s/n 06071, Badajoz, España. [mjreyes@alcazaba.unex.es](mailto:mjreyes@alcazaba.unex.es), [guerrero@unex.es](mailto:guerrero@unex.es)

<sup>2</sup>Universidad de Granada. Departamento de Biblioteconomía y Documentación, Granada, España

## Resumen

*Los científicos constituyen, hoy día, una comunidad internacional de individuos que colaboran y cooperan profesionalmente por encima de las fronteras regionales, nacionales o continentales. Se pretende analizar las relaciones que se dan entre los productores de los resultados científicos en España, obtenidos de las bases de datos del ISI, para el periodo 1990-2002. Estas relaciones están basadas en la autoría de las publicaciones científicas y en las instituciones a las que pertenecen los distintos autores, para obtener patrones de comportamiento productivo de los agentes científicos, así como las estructuras sociales de estos en diferentes niveles geográficos. Para ello se han utilizado indicadores bibliométricos de colaboración que miden la cantidad y la intensidad de la colaboración de los documentos con múltiples autores, centrándonos sobre todo en las tasas de colaboración institucional interregional e intraregional. Para obtener una imagen que muestre las estructuras de relaciones que se producen entre los agentes productores de la literatura científica, se han utilizado indicadores que completan la perspectiva geográfica, midiendo la intensidad de las relaciones entre los distintos agentes productores, como la tasa de colaboración asimétrica entre las comunidades autónomas. Los resultados obtenidos constatan un incremento de los trabajos en colaboración, tanto interregionales como intraregionales y el mapa de colaboración científica interregional pone de manifiesto el proceso de territorialización de la ciencia que se está produciendo en España.*

**Palabras clave:** Bibliometría, Colaboración científica, Comunidades autónomas, España, Indicadores bibliométricos.

## Abstract

*Nowadays, researchers form an international community which collaborate and cooperate professionally regardless of regional, national or continental frontiers. We attempt to analyze the relationships between those producing scientific results in Spain, obtained from ISI database for the period 1990-2002. These relationships are based on the authority of scientific works and institutions to which the different authors belong, to obtain productive behavior patterns of scientific agents, and their social structures at different geographical levels. To this purpose bibliometric collaboration indicators have been used, which measure the quantity and intensity between coauthors concentrating above all on the rates of inter and intraregional institution collaboration. To obtain the image to show the relationship structures produced between agents producing scientific literature, indicators which complete the geographic perspective were used, measuring the intensity of the relationship between the different producing agents, such as the rate of asymmetric collaboration between regions. The result obtained verifies an increase in the number of works in collaboration, both interregional and intraregional, and the interregional collaboration map denotes the process of territorialization of science being produced in Spain.*

**Keywords:** Bibliometric indicators, Bibliometrics, Regions, Scientific collaboration, Spain.

## 1 Introducción

En las últimas décadas el progreso científico ha adquirido proporciones inimaginables. Esto se observa en la propia medición de la actividad científica. La ciencia no es ya una actividad aislada sino interrelacionada lo que produce una modificación de las características de la propia ciencia y su relación con la sociedad. Los cambios experimentados en la generación del conocimiento repercuten en nuevos modelos de producción de conocimiento. Estos se basan en que los problemas no se definen dentro de una estructura disciplinar sino transdisciplinar, desarrollando formas organizativas nuevas y heterogéneas. De tal manera que la creatividad se da en las fronteras de las disciplinas científicas, no tanto en las disciplinas tradicionales.

La expansión de la ciencia moderna se debe a la fecundación cruzada o lo que es lo mismo la aplicación de teorías y métodos de una disciplina científica a otras denominadas fronteras. En los procesos de generación de ideas, deben darse unas condiciones socioestructurales que fomenten la fecundación cruzada. Las estructuras sociales del proceso científico deben ser abiertas y flexibles, facilitando contactos, intercambios, circulación de ideas entre los diferentes estamentos y sectores implicados en ciencia y tecnología.

De hecho, uno de los objetivos prioritarios del VII PM de la Unión Europea (Programa Marco) es la creación de Centros Europeos de Excelencia, mediante la colaboración entre laboratorios, apoyando programas transnacionales entre los diferentes centros de investigación, universidades y empresas que consoliden así, el espacio Europeo de Investigación o ERA (European Research Area) puesto en marcha en el VI PM.

Los científicos constituyen, hoy día, una comunidad internacional de individuos que colaboran y cooperan profesionalmente por encima de las fronteras regionales, nacionales o continentales.

Los métodos bibliométricos se han aplicado a análisis de sistemas de ciencia y tecnología, su uso ha ocasionado que se extiendan a otros campos de conocimiento, como la Historia de la Ciencia, Sociología de la Ciencia, la Documentación y la Política Científica (Okubo, 1997).

La mayoría de los estudios sobre colaboración científica muestran que las elecciones en la colaboración están regidas por una serie de factores que incluyen las estructuras interinstitucionales (Landry y Amara, 1998), las redes de investigación formales e informales (Ween y Kobayashi, 2001). Los motivos que llevan a los científicos a colaborar y las estrategias que realizan han sido recogidos en numerosos estudios (Katz y Martin, 1997; Beaver, 2001).

En este contexto, se pretende analizar las relaciones que se dan entre los productores de los resultados científicos en España, obtenidos de las bases de datos del ISI, para el periodo 1990-2002. Estas relaciones están basadas en la autoría de las publicaciones científicas y en las instituciones a las que pertenecen los distintos autores. Implican, por tanto, a autores e instituciones, para obtener patrones de comportamiento productivo de los agentes científicos, así como las estructuras sociales de éstos en diferentes niveles geográficos. Centrándonos sobre todo en las tasas de colaboración institucional interregional, intraregional y la tasa de colaboración asimétrica entre las CCAA, ya que la proximidad espacial favorece la colaboración científica.

## 2 Metodología

La extracción de datos se obtiene de las bases de datos del ISI (Institute for Scientific Information), de donde se ha recuperado la producción científica de España para el periodo de 1990-2002, rescatándose los registros correspondientes a autores pertenecientes a instituciones españolas, ya que esta base de datos ofrece información sobre la adscripción institucional de los autores.

Se utilizan indicadores bibliométricos de colaboración para las relaciones que los autores españoles tienen con instituciones de su propia comunidad autónoma y con las diferentes comunidades autónomas (CCAA), que conforman el territorio español. Estos indicadores miden la cantidad y la intensidad de la colaboración de los documentos que tienen múltiples autores. Nos centramos sobre todo en las tasas de colaboración institucional interregional (entre CCAA) e intraregional (colaboración entre diferentes instituciones en la misma comunidad autónoma). Estas tasas reflejan el porcentaje de documentos firmados por más de una institución en diferentes agregaciones geográficas.

También se han utilizado indicadores que completan la perspectiva geográfica para obtener una imagen que muestre las estructuras de relaciones que se producen entre los agentes productores de la literatura científica, midiendo la intensidad de las relaciones entre los distintos agentes productores, como la tasa de colaboración asimétrica entre las diferentes CCAA. Esta tasa indica la relación entre la cantidad de documentos en colaboración en dos agregados en un periodo de tiempo, y el número total de colaboraciones establecidas por cada agregado en un dominio predeterminado, relativizando los resultados y estableciendo las simetrías o asimetrías que se dan entre los agentes productores en un dominio determinado (Glanzel, 2001; Guerrero-Bote, 2005).

Para la asignación de las publicaciones a autores españoles, en los casos de colaboración, se opta por asignar un crédito completo (Whole counting) (Egge, 2000). Igualmente este tipo de asignación se ha utilizado en otros estudios como en los Informes de la FECYT (Moya Anegón et al., 2005).

### 3 Resultados

En los epígrafes siguientes presentamos los resultados obtenidos en el análisis de la dimensión relacional de la producción científica.

#### a. Tasa de Colaboración Institucional

La tasa de colaboración institucional en España (Figura 1) refleja la evolución de esta tasa para el periodo 1990-2002. Para su cálculo se ha tenido en cuenta la colaboración interregional (entre CCAA) y la colaboración intrarregional (colaboración entre diferentes instituciones en la misma comunidad autónoma).

En España la evolución de esta tasa pone de manifiesto que la colaboración interregional representaba en 1990 el 6,31% de los trabajos, experimentando un crecimiento paulatino hasta el año 2002, con una tasa de 11,16% para este último año, lo que supone un incremento del 4,85% en este periodo. Esa misma tendencia se observa respecto a la colaboración intrarregional que también experimenta un crecimiento paulatino para el mismo periodo, aunque con un crecimiento más acusado, obteniéndose tasas del 17,27% para el año 1990 y del 30,95% para el año 2002, suponiendo un incremento del 13,68%.

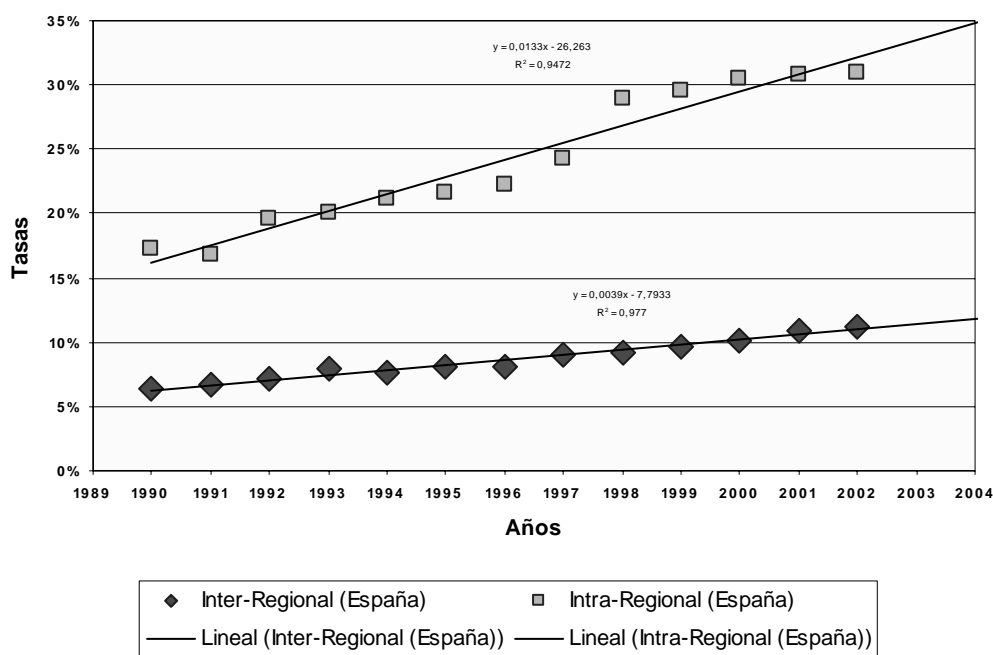


Figura 1: Tasa de colaboración institucional interregional e intraregional en España (1990-2002). Las líneas dibujadas en la figura son el resultado del ajuste de los datos por regresión lineal, que da los siguientes resultados para cada caso: colaboración interregional ( $y = 0,0039x - 7,7933$ ,  $R^2 = 0,977$ ); colaboración intraregional ( $y = 0,0133x - 26,263$ ,  $R^2 = 0,9472$ )

Las tasas de colaboración institucional interregional como intraregional en el conjunto de las CCAA se muestran en la Figura 2. Un balance de estas tasas reflejan que:

- a) Todas las CCAA tienen una tasa de colaboración interregional superior al promedio nacional (9%) (esto es normal matemáticamente, puesto que el número de trabajos en colaboración interregional a nivel nacional es mucho menor que la suma de los correspondientes de las CCAA, debido a que se eliminan los duplicados). Las CCAA que obtienen tasas más próximas al promedio nacional son las comunidades de Cataluña, Andalucía y Madrid, con unas tasas de 11,62%, 15,5% y 15,81 respectivamente. Las comunidades que presentan las tasas más altas entre todas las CCAA son las comunidades de La Rioja (57,48%) y Castilla la Mancha (43%).
- b) Para la colaboración intrarregional, casi todas las CCAA presentan tasas inferiores al promedio nacional en el periodo analizado, con una tasa del (25,56%), exceptuando las CCAA de Cataluña y Madrid, que presentan tasas superiores a las obtenidas a nivel nacional, con unas tasas del 26,42% y 35,56%, respectivamente. Por el contrario, las CCAA que arrojan las tasas más bajas son las CCAA de Extremadura (3,5%) y La Rioja (4,46%).

Como puede observarse en la figura las comunidades de Cataluña, Andalucía y Madrid presentan unas tasas de colaboración interregional similar al promedio nacional. Estos resultados constatan, que estas comunidades son las más consolidadas científicamente y que al tener unas tasas de colaboración intraregional más altas indican una mayor colaboración con instituciones de los diferentes sectores de producción de la propia comunidad. No obstante lo anterior, también habría que considerar el peso que tienen otros tipos de colaboraciones en estas comunidades.

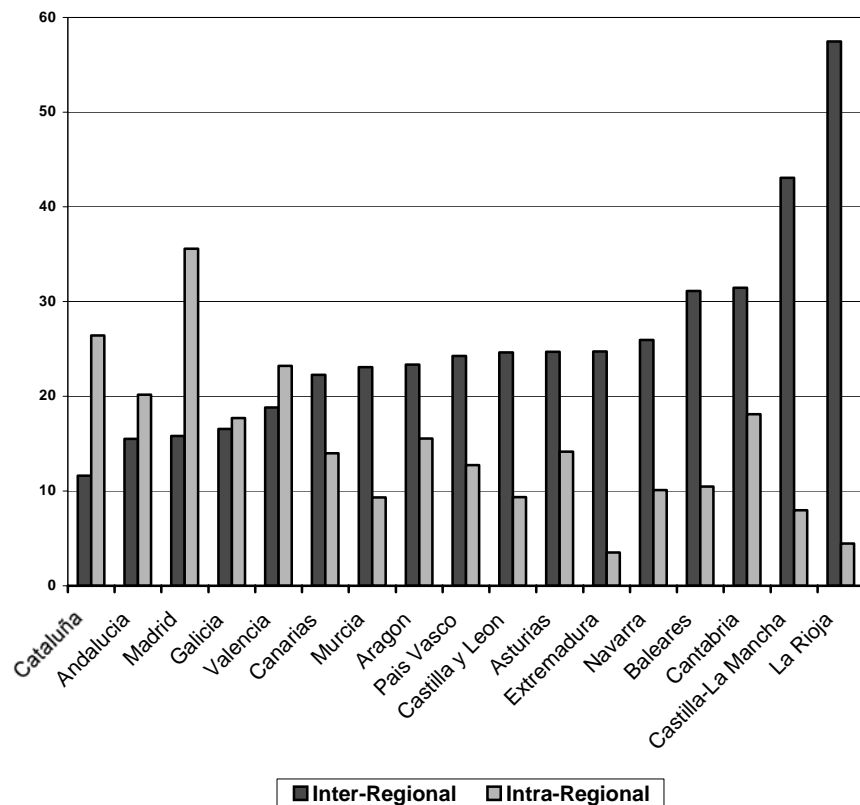


Figura 2: Tasa de colaboración institucional interregional e intraregional por CCAA (1990-2002).

Una situación inversa se aprecia en las comunidades que registran las tasas de colaboración intraregional más bajas, lo que refleja el bajo número de instituciones de I+D en estas comunidades, como es el caso de las comunidades de Extremadura, La Rioja y Castilla La Mancha. Sin embargo, estas comunidades presentan unas tasas de colaboración interregional muy superiores al promedio nacional y al conjunto de las CCAA. Este hecho podría ser atribuible a una variedad de factores; entre los que se podrían destacar: (1) que la producción este centralizada en el sector universidad, (2) que estas son universidades jóvenes o que los científicos provienen o se han formado en otras universidades con las que siguen colaborando y (3) colaboraciones con otras instituciones de I+D próximas geográficamente.

Está aceptado por la comunidad científica que los artículos con autoría múltiple tienen mayor impacto y visibilidad que los de un solo autor o institución. Para comprobarlo, nosotros hemos contrastado los resultados de las tasas de colaboración interregional e intraregional con el FIM (Factor de impacto medio), indicador de calidad. Sin embargo, se observa que se obtienen valores similares de FIM para estos tipos de colaboración. No obstante, cuando se realizan colaboraciones internacionales el factor de impacto es superior. En la mayoría de los casos los trabajos sin colaboración institucional son los que arrojan menor valor de FIM, aunque el impacto varía en función de los campos temáticos.

#### **b. Tasa de Colaboración Asimétrica**

La tasa de colaboración asimétrica relativiza los resultados de la colaboración con el total de la producción y permite observar el peso de una colaboración para cada una de las CCAA que colaboran. Se puede observar, en primer lugar, que la colaboración interregional más fuerte se da con las comunidades de Andalucía y Madrid, aunque para estas CCAA tenga menor peso esta relación (algo que se puede ver en la mayor parte de colaboraciones).

En la Figura 3 se ha representado gráficamente esta colaboración asimétrica (eliminándose los enlaces de menor peso) para todas las CCAA (el tamaño de las esferas es proporcional al tamaño de la producción y el de la flecha a la tasa de colaboración asimétrica). En primer lugar, se observa que las relaciones más intensas se dan entre Aragón-La Rioja, Madrid-Castilla La Mancha y Cataluña-Baleares.

Para el periodo 1990-1994 se observa, en líneas generales, una mayor incidencia de la colaboración interregional, si bien da una mayor intensidad entre la Comunidad de Madrid con el resto de las CCAA, acentuándose ésta aún más con la Comunidad de Castilla-La Mancha. La Comunidad de Aragón sigue manteniendo una intensidad muy fuerte con la Comunidad de La Rioja, al igual que la mantenida por la Comunidad de Cataluña con la de Baleares.

Para el periodo 1995-1998 se sigue manteniendo la intensidad de las relaciones de colaboración entre las CCAA mencionadas anteriormente. Sin embargo, se comienza a apreciar una débil colaboración interregional entre las demás comunidades.

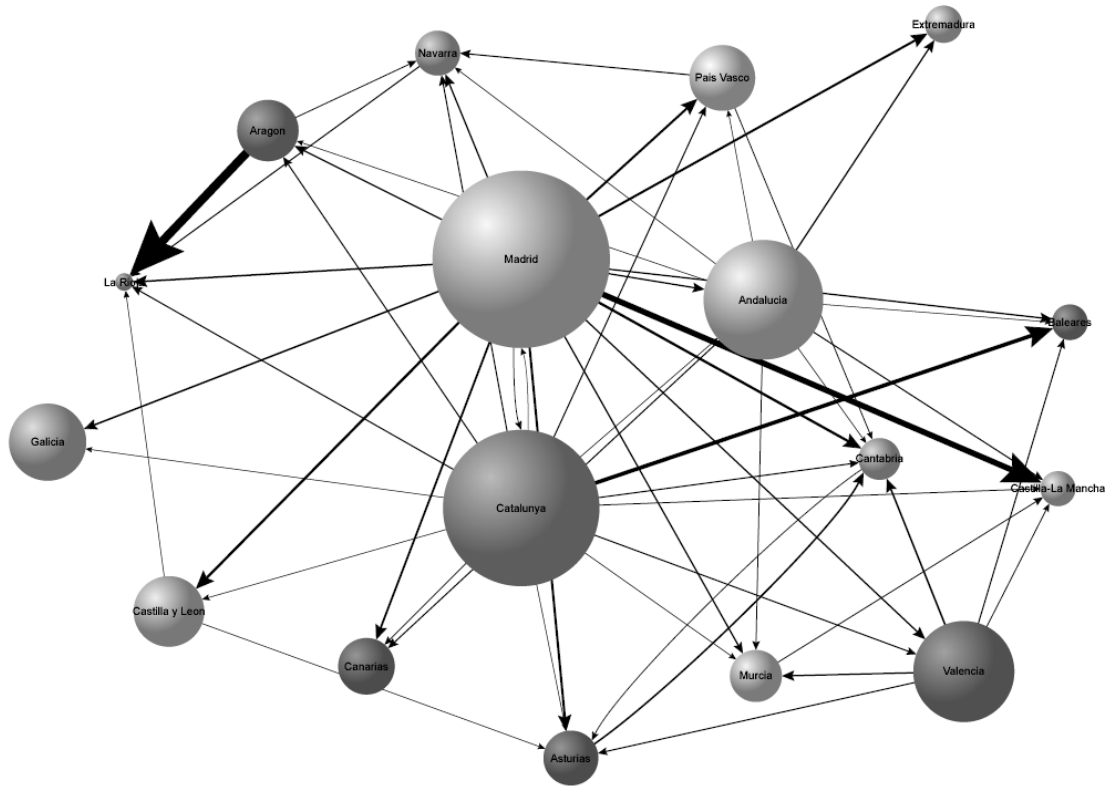


Figura 3. Mapa de colaboración asimétrica (1990-2002).

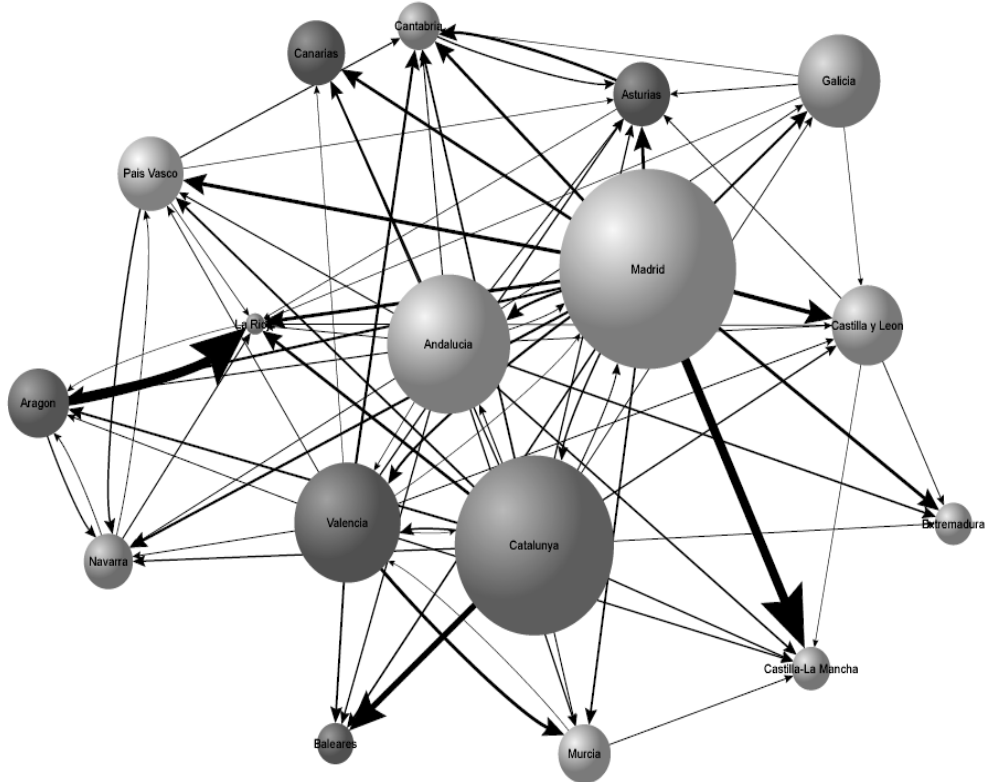


Figura 4. Mapa de colaboración Asimétrica (1999-2002).

Las relaciones de colaboración para el periodo 1999-2002 se muestran en la Figura 4. En este periodo la colaboración interregional se hace más compleja, debido al incremento de este tipo de colaboración entre las diferentes CCAA, si bien se mantiene la intensidad asimétrica entre la Comunidad de Madrid y Castilla-La Mancha y, a su vez, se acentúan las relaciones con otras CCAA, como Castilla-León, País Vasco, Canarias, Cantabria, La Rioja y Extremadura (en general, con todas las CCAA). La Comunidad de Madrid se presenta como un gran paraguas que mantiene colaboración científica con todas las CCAA. También se incrementan las relaciones de forma biunívoca entre comunidades, como Madrid-Cataluña, Aragón-Navarra, Aragón-La Rioja, País Vasco-Navarra, Asturias-Cantabria, Madrid-Andalucía y Valencia-Murcia.

## 4 Conclusiones

En España las tasas de colaboración interregional e intraregional experimentan un incremento paulatino desde el año 1990 hasta el año 2002, siendo este del 4,85% y 13,68% para el año 2002 (base 1990).

Las comunidades de Cataluña, Andalucía y Madrid son las que dan tasas próximas al promedio nacional. Las tasas más altas se obtienen para las comunidades de La Rioja y Castilla La Mancha.

En casi todas las CCAA la colaboración intraregional es inferior al promedio nacional (25,56%), exceptuando las comunidades de Cataluña y Madrid, con tasas superiores al promedio nacional. Por el contrario, las comunidades de Extremadura y La Rioja son las que presentan las tasas más bajas de colaboración intraregional y muy inferiores al promedio nacional.

Se da una relación inversa entre los valores de las tasas de colaboración interregional e intraregional en las CCAA, así las comunidades que presentan las tasas más bajas de colaboración intraregional son las que presentan las tasas más altas de colaboración interregional. Por otra parte, las comunidades con tasas de colaboración intraregional más altas son las comunidades con mayor número de instituciones de investigación. En base a lo anterior puede concluirse que las comunidades con menor tasa de colaboración intraregional son las comunidades con un menor número de instituciones de investigación e investigadores.

No se aprecia, en líneas generales, que entre la colaboración interregional e intraregional se produzcan fuertes variaciones en cuanto al Factor de impacto medio.

El mapa de colaboración científica interregional pone de manifiesto el proceso de territorialización de la ciencia que se está produciendo en España, constatado por las relaciones de colaboración y la dependencia que manifiestan la mayoría de las CCAA con aquellas comunidades que tienen mayor peso en la actividad científica española y sistemas más consolidados, como son las comunidades de Madrid, Cataluña, Andalucía y Valencia.

Por último, añadir que potenciar la colaboración científica es el medio para conseguir la transdisciplinariedad en cualquier disciplina.



## Bibliografía citada

- BEAVER, D. Reflections on scientific collaboration (and its study): past, present and future. *Scientometrics*, 2001, n. 52, p. 365-377.
- EGGE, L.; ROUSSEAU, R.; HOOYDONK, G. van. Methods for accrediting publications to authors or countries: consequences for evaluation studies. *Journal of the American Society for Information Science*, 2000, vol. 51, n. 2, p. 145-157.
- GLÄNZEL, W. National characteristics in international scientific co-authorship relations. *Scientometrics*, 2001, vol. 51, n. 1, p. 69-115.
- GUERRERO-BOTE, V. [et al.]. *Indicadores científicos de Extremadura (WOS, 1990-2002)*. Mérida: Consejería de Infraestructuras y Desarrollo Tecnológico, 2005.
- KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration. *Research Policy*, 1997, vol. 26, n. 1, p. 1-18.
- LANDRY, R.; AMARA, N. The impact of transaction costs on the institutional structuration of collaborative academic research. *Research Policy*, 1998, n. 27, p. 901-913.
- MOYA ANEGÓN, F. [et al.]. *Indicadores Bibliométricos de la actividad científica española 2004*. Madrid: FECYT, 2005.
- OUKUBO, Y. *Bibliometric indicators and analysis of research systems, methods and examples*. OCDE, STI Working Paper 1997/1. Paris: OCDE, 1997
- WEEN, J.; KOBAYASHI, S. Exploring collaborative R&D network: some new evidence in Japan. *Research Policy*, 2001, n. 30, p. 1309-1319.