

Influencia de la inversión en capacidades científicas en los resultados de generación de nuevo conocimiento en América, Europa y Asia

Alejandra Luna Chocontá, Sandra Patricia Rojas Berrio, David Leonardo Tobasura Madero & Carlos Topete Barrera



# Influencia de la inversión en capacidades científicas en los resultados de generación de nuevo conocimiento en América, Europa y Asia

## Influence of Investing on Scientific Capacities within the Generation of New Knowledge in America, Europe, and Asia

**Recibido:** 16 de diciembre de 2013

**Evaluado:** 25 de abril de 2014

**Aceptado:** 28 de mayo de 2014

**Alejandra Luna Chocontá (Colombia)**

Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia  
chochontájealunach@unal.edu.co

**Sandra Patricia Rojas Berrio (Colombia)**

Instituto Politécnico Nacional, México  
berríosprojasb@gmail.com

**David Leonardo Tobasura Madero (Colombia)**

Departamento de Electrónica, Universidad Nacional de Colombia  
tobasuradltobasuram@unal.edu.co

**Carlos Topete Barrera (México)**

Instituto Politécnico Nacional, México  
barreracartopba@yahoo.com

### Resumen

Teniendo en cuenta que uno de los factores limitantes del desarrollo científico y tecnológico de un país son los factores económicos – financieros (López, 2004), este trabajo tiene como propósito revisar el desempeño de éstos en países de América, Europa y Asia en términos de los resultados que se han obtenido a partir de las inversiones en Ciencia y Tecnología, tomando como referente el año 2010. Se revisan fuentes secundarias y se toman los datos para recursos financieros, recursos humanos y generación de nuevo conocimiento. Los resultados muestran que los países que se destacan en el análisis de coordenadas principales y de clúster son los que realizan mayores inversiones en I+D y por ende generan mayores resultados de nuevo conocimiento.

**Palabras clave:** capacidades científicas, investigación y desarrollo, educación, inversión en ciencia y tecnología, patentes.

### Abstract

Keeping into account the fact that one of the limiting factors for the scientific and technological development of a country is the economic-financial aspect (López, 2004), this article revises the performance of some countries of America, Europe, and Asia with respect to the results obtained from investments in science and technology, taking as a reference the year 2010. We consulted secondary sources and collected data for financial and human resources and for generating new knowledge. The results show that the countries that stand out for the analysis of main and cluster coordinates are the ones that invest more on R&D; thus, generating greater results regarding new knowledge.

**Keywords:** Scientific capacities, R&D, education, technology and science investment, patents.

## Introducción

Para López (2004) existen tres factores limitantes del desarrollo científico y tecnológico de un país: los factores culturales e institucionales, los factores económicos – financieros y los factores organizacionales y de gestión. Los factores culturales e institucionales se dan dada la percepción parcial o distorsionada en el imaginario colectivo del significado de la ciencia y la tecnología y su rol para el desarrollo de un país.

Los factores económicos-financieros se dan por bajos niveles de inversión en actividades científicas como: formación de recursos humanos, infraestructura para desarrollo de investigación y falta de articulación entre fuentes de financiamiento. Los factores organizacionales y de gestión se dan al nivel de la institución que desarrolla actividades científicas y da cuenta de: estructuras organizacionales no adecuadas para ello, bajo nivel de interacción entre la institución generadora de conocimiento y los usuarios del mismo, entre otras.

Este trabajo se concentrará en los factores económicos – financieros para el caso de los países de América, Europa y Asia con el fin de revisar la relación de las inversiones en capacidades científicas y sus resultados en generación de nuevo conocimiento de alta calidad en términos de publicaciones y patentes para el año 2010.

Lo anterior en virtud de que la evaluación del desempeño de las actividades científicas es un proceso propio de los

Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología (SNCyT) con “funciones sociales, culturales, académicas y de legitimación” (Rodríguez, 2008), que afecta el comportamiento futuro de los investigadores, los departamentos, las facultades e incluso las universidades (Smart, 2008). Para poder revisar el estado del arte de este tema se realizó una revisión sistemática de literatura cuyos resultados se presentan a continuación.

## Panorama internacional de la evaluación del desempeño de las actividades científicas

Los trabajos que revisan el tema desde el SNCyT lo hacen con fines como: clasificar o monitorear las universidades, revisar las políticas de intervención, los parámetros financiación o recompensa de dichas entidades, para estudiar o comparar la productividad o desempeño país, grupo o disciplina o para aportar a los indicadores o modelos de medición del desempeño de la investigación planteados por esta instancia. La Tabla 1 contiene los autores que tratan cada uno de estas temáticas.



**Tabla 1.** Objetivos de los trabajos que revisan la evaluación del desempeño de la investigación desde la perspectiva del sistema nacional de ciencia y tecnología.

<b>Fines de la revisión de la evaluación del desempeño de la investigación desde la mirada del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología</b>	<b>Autores</b>
Clasificar o monitorear las universidades	(Abolghassemi & Jouyban, 2011; Broadhead & Howard, 1998; Frey, 2007; García-Aracil & Palomares-Montero, 2010; Gómez, Bordons, Fernández, & Morillo, 2008; Jansen, Wald, Franke, Schmoch, & Schubert, 2007; Miguel et al., 2008; Nederhof, 2006; Valadkhani & Worthington, 2006; Van Raan, 2006a; Wootton, 2013)
Revisar las políticas de intervención	(Chu, 2003; Coccia, 2008; Colin Glass, McCallion, McKillop, Rasaratnam, & Stringer, 2006; Duke & Moss, 2009; Grossman, Reid, & Morgan, 2001; Hayashi & Tomizawa, 2006; Martín-Sempere, Rey-Rocha, & Garzón-García, 2002; McCauley, Beltran, Phillips, Lasarev, & Sticker, 2001; Rogers & Bozeman, 2001)
Revisar o analizar los parámetros financiación o recompensa	(Giovanni Abramo, Cicero, & D'Angelo, 2011; Goldstein, 2012; Kelley, Conley, & Kimball, 2000; La Manna, 2008; Laudel, 2006; Lin & Chiang, 2007; Morgan, 2001; Smart, 2008)
Estudiar o comparar la productividad o desempeño país, grupo o disciplina	(Abolghassemi & Jouyban, 2011; Abrizah & Wee, 2011; Albert, Granadino, & Plaza, 2007; Annibaldi, Truzzi, Illuminati, & Scarponi, 2010; Braam & van den Besselaar, 2010; Bressan, Gerolin, & Mari, 2005; Butler, 2003; Calviño, 2006; Caviglia, Perrella, Sapuppo, & Del Villano, 2010; Clark, Clark, & Greenwood, 2010; de Moya-Anegón & Herreero-Solana, 2002; Docampo, 2010; Erfanmanesh, Didegah, & Omidvar, 2010; Ford & Merchant, 2008; Guan & Gao, 2008; Guan & Ma, 2004; Hickson, Bodon, & Turner, 2004; Horri, 2004; Hu & Rousseau, 2009; Johnes & Yu, 2008; Kao & Pao, 2008; Kumar & Dora, 2012; Lau, Cisco, & Delgado-romero, 2008; Liang & Yuan, 2010; Macharzina, Wolf, & Rohn, 2004; Mähler, 2001; Malekafzali et al., 2009; Mokhnacheva & Kharybina, 2011; Nah, Kang, & Lee, 2009; Nederhof, 2008; Pouris, 2007; Rey-Rocha, Garzón-García, & Martín-Sempere, 2006; Saxena, Gupta, & Jauhari, 2011; Sevukan & Sharma, 2008; Sombatsompop, Markpin, Yochai, & Saechiew, 2005; Valadkhani & Ville, 2010; Wang, Yu, & Ho, 2009; Zaharia, 2009)
Aportar a los indicadores o modelos de medición o evaluación del desempeño de la investigación planteados por los Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología	(Abramo, D'Angelo, & Di Costa, 2010; Abramo & D'Angelo, 2011; Abramo, D'Angelo, & Costa, 2009; Abramo, D'Angelo, & Solazzi, 2010; Aleixandre-Benavent, Valderrama-Zurián, & González-Alcaide, 2007; Badar, Hite, & Badir, 2012; Benneworth & Jongbloed, 2010; Bordons & Gómez-Fernández, 2002; Bornmann, Wallon, & Ledín, 2008; Canet & Grassy, 2006; Coccia, 2005; Couto, Pesquita, Grego, & Veríssimo, 2009; De Witte & Rogge, 2010; Fishman, Marx, Blumenfeld, Krajcik, & Soloway, 2004; Fox & Mohapatra, 2007; Gu, Lin, Vogel, & Tian, 2010; Hicks, 2009; Hodder & Hodder, 2010; Jayasinghe, Marsh, & Bond, 2001, 2003; Jeang, 2009; Kleinman & Vallas, 2001; Lee & Bozeman, 2005; Lewison, Thornicroft, Szmukler, & Tansella, 2007; Maccoll, 2010; Marsh & Hattie, 2002; Mingers, 2009; Mollis & Marginson, 2002; Moss, Kubacki, Hersh, & Gunn, 2007; Niu, Wang, & Wu, 2010; Opthof & Leydesdorff, 2010; Panaretos & Malesios, 2009; Revilla, Sarkis, & Modrego, 2003; Rey-Rocha, Garzón-García, & José Martín-Sempere, 2007; Rons, De Bruyn, & Cornelis, 2008; Taylor, 2011; Van Leeuwen, Costas, Calero-Medina, & Visser, 2012; van Leeuwen, Moed, Tijssen, Visser, & van Raan, 2001; Van Leeuwen, 2007; Van Looy, Debackere, Callaert, Tijssen, & van Leeuwen, 2006; Van Raan, 2006b; Watts, 2009; Ylijoki, 2003)

**Fuente:** Elaboración propia con base en búsquedas en SCOPUS y JStor realizadas hasta el 27/02/2013

La anterior revisión permite dar cuenta de que existe un vacío en la literatura para determinar la influencia de la inversión en capacidades científicas en los resultados de generación de nuevo conocimiento, que permita generar estrategias de política pública para asignación de recursos. Por consiguiente se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿cuál es la influencia de la inversión en capacidades científicas en los resultados en generación de nuevo conocimiento en los países de América, Europa y Asia?<sup>1</sup>

## Materiales y métodos

cabe destacar que la inversión se entiende como variable independiente y se aproxima su medición a partir de las dimensiones: Recursos Financieros (Gasto en I+D y Gasto en I+D con respecto al PIB), Recursos Humanos (Número de Doctores y Número de Programas de Doctorado) e infraestructura, vista esta como la existencia de redes académicas de alta velocidad.

Por otro lado, la generación de nuevo conocimiento, se entiende para este trabajo como una variable dependiente que tiene dos dimensiones, los aportes al conocimiento en términos de desarrollo tecnológico susceptible de ser patentado y los propiamente dichos, que son las publicaciones y las citas a éstas. Cabe destacar que para simplificar el análisis, se tomará lo publicado en 2010 y lo citado en este mismo año que no necesariamente es de

lo producido en este mismo, sino probablemente de años anteriores.

Los métodos a abordar en el marco de este trabajo de investigación son:

1. Análisis de Coordenadas Principales: con el fin de reducir las dimensiones de los datos y verificar futuras tendencias.
2. Análisis Cluster: con el fin de revisar conformación de grupos en la población revisada.

Se utilizarán las cifras reportadas por los distintos sistemas nacionales de ciencia y tecnología de los países a sus entes gubernamentales, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), SCOPUS e *ISI Web of Knowledge*. Esta información es procesada organizada y procesada en el paquete estadístico Past. A continuación se describen las variables utilizadas.

## Inversión en capacidades científicas

### Recursos Financieros

**Gasto en I+D:** Los gastos en investigación y desarrollo son gastos corrientes y de capital (público y privado) en trabajo creativo realizado sistemáticamente para incrementar los conocimientos, incluso los conocimientos sobre la humanidad, la cultura y la sociedad, y el uso de los conocimientos para nuevas aplicaciones. El área de investigación y desarrollo abarca la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental (Banco Mundial, 2013).

1 Dado lo anterior, este trabajo revisará este tema en los países de América, Europa y Asia para el año 2010, debido a la disponibilidad de información. Los continentes seleccionados se justifican en que son los que cuentan con mayor producción académica.

**Gasto en I+D/PIB:** Este indicador expresa porcentualmente el esfuerzo relativo del país en materia de ciencia y tecnología, tomando como parámetro comparativo el producto interno bruto (PIB) que expresa la producción de bienes o servicios finales que se producen en una economía en un periodo determinado.

## Recursos Humanos

**Número de Doctores / Total de la Población:** Es el número de personas graduadas por año en programas de doctorado por el total de la población para hacer una cifra más acertada teniendo en cuenta la diferencia de población en cada uno de los países.

**Existencia de redes académicas de alta velocidad:** Las redes académicas de alta velocidad y tecnología avanzadas son redes de computadoras, creadas con el único objetivo de ofrecer servicios a las actividades de investigación y desarrollo. Gracias a la existencia de estas redes, es posible desarrollar proyectos en diferentes áreas científicas que involucren el procesamiento, almacenamiento, transmisión, manipulación de datos o desarrollo de aplicaciones en tiempo real (Redes de alta velocidad en el desarrollo científico y tecnológico, n.d.).

## Generación de nuevo conocimiento

### Aportes a la tecnología

**Solicitudes de patentes:** es el número de los respectivos diligenciamientos para obtener un documento oficial que reconozca a alguien la invención y los derechos que de ella se derivan.

**Patentes otorgadas:** es el número de documentos con derechos exclusivos concedidos por el estado a la persona quien es propietaria de una invención.

### Aportes al conocimiento propiamente dichos

**Publicaciones en ISI WoS:** correspondientes a lo publicado en las bases de datos del Institute for Scientific Information (ISI). En donde se tienen en cuenta tres:

- Science Citation Index Expanded: cubre áreas como agricultura, biología, química, física, informática, matemáticas, medicina, farmacología, medicina veterinaria, etc.
- Social Science Citation Index: ciencias sociales (derecho, antropología, sociología, psicología, ciencias políticas, urbanismo, salud pública, bibliotecología, etc.).
- Art & Humanities Citation Index: diversas áreas de las humanidades (arquitectura, literatura, filosofía, lingüística, artes escénicas, religión, música, historia, medios de comunicación, etc.).

**Citaciones en ISI WoS:** número de citas recibidas a los artículos publicados en esta base.

**Publicaciones en Scopus:** base de datos de resúmenes que cuenta con 20.500 publicaciones, procedentes de más de 5000 editoriales internacionales. Representa aproximadamente un 80% de las publicaciones internacionales revisadas por especialistas, permitiendo asegurar un contenido actualizado dadas sus actualizaciones semanales. comprende los resúmenes y referencias de cerca de 13.000 publicaciones evaluadas por

especialistas, así como aproximadamente 1000 actas de conferencias. Su cobertura por disciplinas es la siguiente:

- Química, Física, Matemáticas e Ingeniería: 5400 publicaciones.
- Ciencias de la Vida y de la Salud: 6300 publicaciones (100% cobertura de Medline).
- Ciencias Sociales, Psicología y Económicas: 1975 publicaciones.

**Citaciones en Scopus:** Número de citas recibidas a los artículos publicados en esta base.

## Resultados

A continuación se presentan las diferencias halladas entre los países, se da cuenta de las dimensiones de los datos analizados y la conformación de grupos en la población revisada. Cabe aclarar que los países que al menos no completaban ocho de las diez variables utilizadas, o no reportaban cifras de inversión

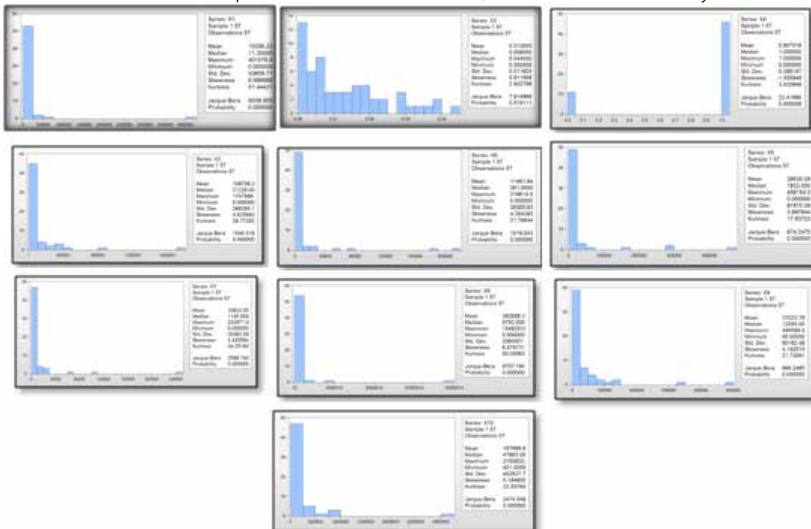
en I+D, fueron eliminados con el fin de tener una interpretación adecuada de la realidad, luego de 138 iniciales se utilizaron 57 países para el análisis. Cabe destacar que los eliminados coinciden con los que menos realizan inversión y actividades científicas.

## Depuración de la información

Las pruebas de normalidad —Jarque-Bera— y Kolmogorov-Smirnov, multicolinealidad. Correlación de Pearson y heterocedasticidad —Durbin-Watson— realizadas en SPSS y PAST a la muestra —ver Figura 1— arrojaron como resultado que los datos presentan todos estos problemas.

Dado lo anterior, se realizaron transformaciones como: logarítmica, inversos, inversos de raíz y estandarización, sin algún resultado positivo. De igual forma, se probó eliminando a Estados Unidos como individuo atípico y la variable dicotómica de existencia de redes académicas de alta velocidad y la muestra continuó con las dificultades, con esto la muestra quedó de 56 países.

**Figura 1.** Resultados de las pruebas de normalidad, heterocedasticidad y multicolinealidad



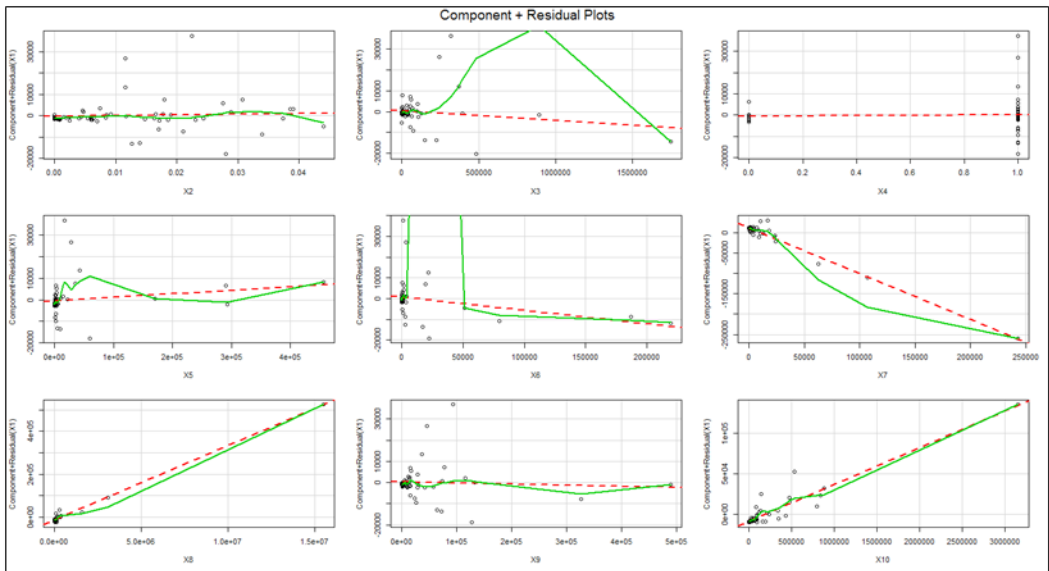
Fuente: Elaboración Propia



**Correlaciones**

		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
X1	Correlación de Pearson	1	,217	,006	,093	,696**	,698**	,868**	,960**	,785**
	Sig. (bilateral)		,105	,968	,491	,000	,000	,000	,000	,000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57	57
X2	Correlación de Pearson	,217	1	,262*	,174	,394**	,405**	,296*	,228	,345*
	Sig. (bilateral)	,105		,049	,195	,002	,002	,026	,088	,009
	N	57	57	57	57	57	57	57	57	57
X3	Correlación de Pearson	,006	,262*	1	,157	,576**	,468**	,130	,010	,578**
	Sig. (bilateral)	,968	,049		,244	,000	,000	,336	,943	,000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57	57
X4	Correlación de Pearson	,093	,174	,157	1	,151	,138	,107	,082	,187
	Sig. (bilateral)	,491	,195	,244		,263	,308	,428	,545	,163
	N	57	57	57	57	57	57	57	57	57
X5	Correlación de Pearson	,696**	,394**	,576**	,151	1	,958**	,710**	,705**	,889**
	Sig. (bilateral)	,000	,002	,000	,263		,000	,000	,000	,000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57	57
X6	Correlación de Pearson	,698**	,405**	,468**	,138	,958**	1	,710**	,714**	,804**
	Sig. (bilateral)	,000	,002	,000	,308	,000		,000	,000	,000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57	57
X7	Correlación de Pearson	,868**	,296*	,130	,107	,710**	,710**	1	,960**	,789**
	Sig. (bilateral)	,000	,026	,336	,428	,000	,000		,000	,000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57	57
X8	Correlación de Pearson	,960**	,228	,010	,082	,705**	,714**	,960**	1	,774**
	Sig. (bilateral)	,000	,088	,943	,545	,000	,000	,000		,000
	N	57	57	57	57	57	57	57	57	57
X9	Correlación de Pearson	,785**	,345**	,578**	,187	,889**	,804**	,789**	,774**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,009	,000	,163	,000	,000	,000	,000	
	N	57	57	57	57	57	57	57	57	57

\*\*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).  
 \*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).



No obstante, se realizaron los siguientes análisis multivariantes: análisis clúster y análisis de coordenadas principales, en virtud de que éstos se ajustan y tienen resultados aún cuando los datos están con las mencionadas dificultades. De igual forma, para lograr ver las diferencias entre los países se clasificaron en dos grupos de acuerdo con la variable Gasto en I+D —de la dimensión Inversión en Capacidades Científicas— estos son:

- **Grupo 1:** Gasto en I+D en US\$ menor a 7800, identificado por el color rojo. Alemania, Arabia Saudí, Argentina, Azerbaiyán, Bélgica, Bielorrusia, Bolivia, Chile, China, Colombia, Corea del Sur, Costa Rica, Cuba, Dinamarca, El Salvador, España, Estonia, Filipinas, Finlandia, Grecia, Guatemala, Holanda, Honduras, Hungría, India, Indonesia, Irán, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Kazajistán, Letonia, Luxemburgo, México, Noruega, Perú, Polonia, Portugal, Rumania, Rusia, Serbia, Singapur, Suecia, Tailandia, Turquía, Ucrania, Uruguay, Venezuela y Vietnam.
- **Grupo 2:** Gasto en I+D en US\$ mayor a 7800, identificado por el color verde. Conformado por los países: Austria, Brasil, Canadá, Reino Unido, y Francia.

De igual forma, las variables utilizadas para el análisis y que fueron procesadas en PAST son las que se presentan en la tabla a continuación:

**Tabla 2.** Identificación de las variables

GASTO EN I+D (Millón de U\$D)
GASTO EN I+D/PIB
NÚMERO DE DOCTORES
SOLICITUD DE PATENTES
PATENTES OTORGADAS
PUBLICACIONES EN ISI WOS
CITACIONES EN ISI WOS
PUBLICACIONES EN SCOPUS
CITACIONES EN SCOPUS

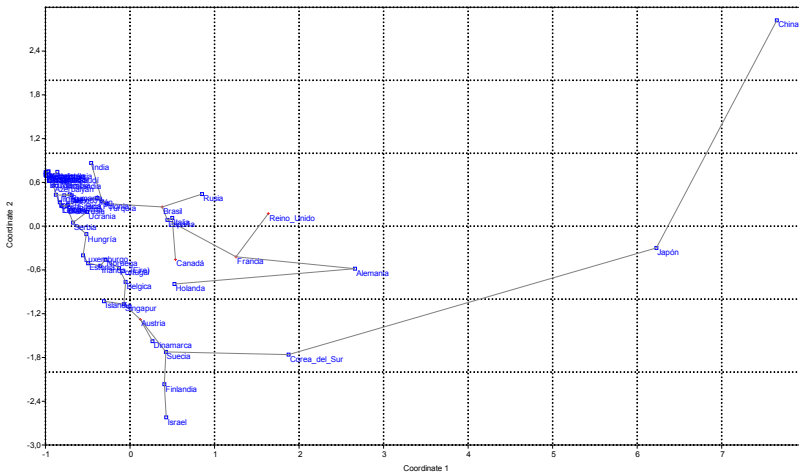
Fuente: elaboración propia

## Análisis de coordenadas principales

Se realizan los análisis pertinentes con coeficiente de similitud euclídea, ya que es la distancia más usada en estos análisis, además no se cuenta con variables cualitativas y dicotómicas. En las dos primeras coordenadas se representa 82,37% de la varianza, dentro de la primer coordenada se evidencia una clara separación del grupo 2 (Austria, Brasil, Canadá, UK, y Francia) sin embargo los países pertenecientes al grupo 1 están dispersos en el diagrama compuesto por las dos primeras componentes. China y Japón determinan una muy baja similitud con respecto al grupo al cual pertenecen, por tener gran distancia respecto de los demás grupos.

Axis	Eigenvalue	Percent
1	135,39	61,984
2	44,556	20,399
3	18,869	8,6387
4	11,82	5,4118
5	4,689	2,1468
6	1,9008	0,87025
7	0,91404	0,41848
8	0,23855	0,10922

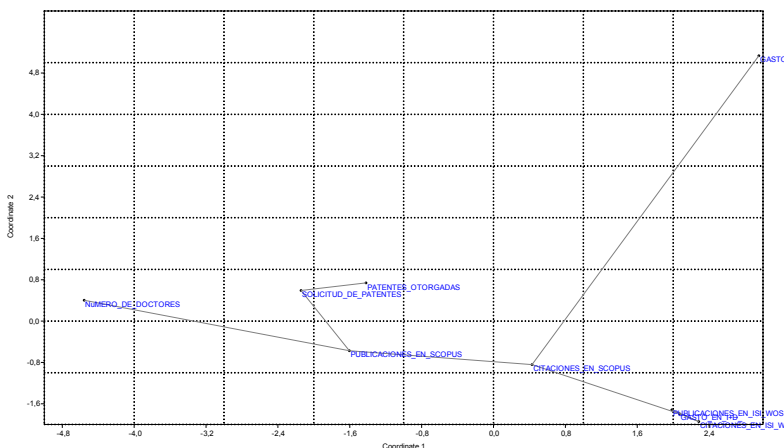
Diagrama análisis de coordenadas principales:



De igual forma, para observar el comportamiento de las variables se transpone la matriz original y se realizan los análisis de coordenadas, donde las dos primeras coordenadas representan el 75,11% de la varianza. En la gráfica del diagrama de coordenadas se evidencia que las variables que mejor explican todo el comportamiento y distribución de los datos de los países a trabajar, son el número de doctores,

citaciones en ISI Wos, y el gasto en I+D con relación al PIB.

Axis	Eigenvalue	Percent
1	52,299	43,31
2	38,4	31,8
3	16,793	13,907
4	7,7782	6,4413



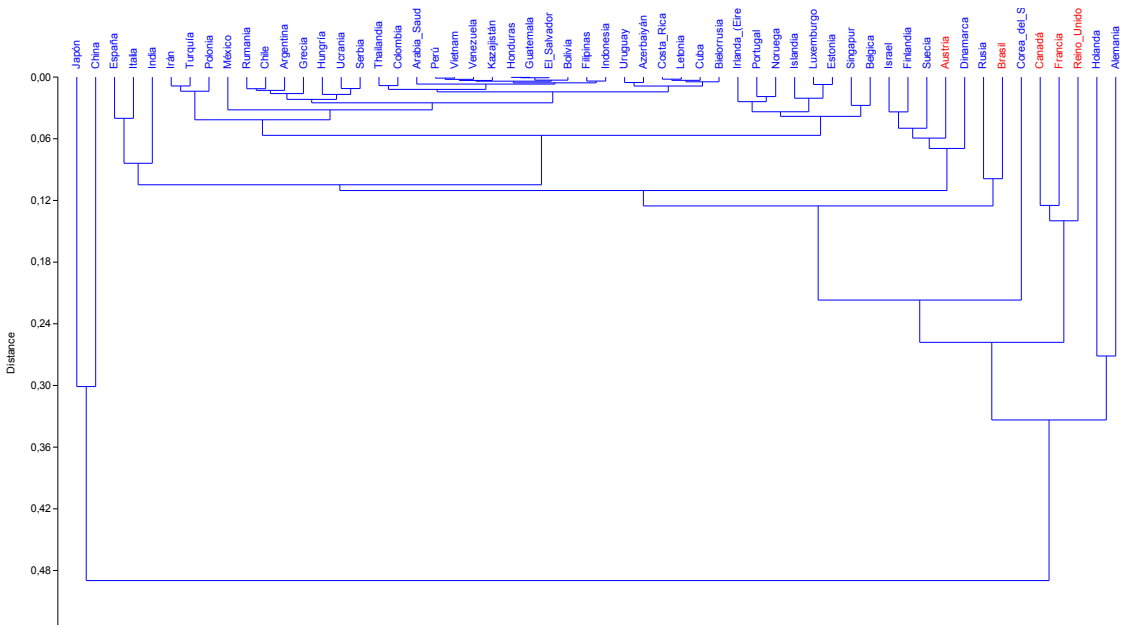
## Análisis Clúster

Este análisis tiene por objetivo la clasificación de los individuos, cuya diferencia central entre el análisis discriminante reside en que en el análisis clúster los individuos no necesariamente deben de estar agrupados y estos grupos son lo precisamente se quiere determinar; mientras que en el análisis discriminante, los individuos ya están agrupados y lo que se ve allí son como las variables disponibles discriminan esos grupos.

Se utilizó el coeficiente de similitud Gower ya que es fue el que mejor agrupó los casos con respecto a otros (Ward), explica

en comportamiento de estos países con respecto a su inversión de I+D y la producción de conocimiento, donde se evidencia un grupo claro con Canadá, Francia y UK, cuya distancia de disimilitud esta entre 0,12 y 0,18; y este grupo se encuentra a una distancia de aproximadamente 0,28 de los demás países pertenecientes al grupo 2 Brasil y Austria.

Cabe resaltar que según este dendrograma Holanda y Alemania forman un grupo aparte cuya similaridad comienza a evidenciarse después de 0,30 unidades de distancia. Y de la misma manera Japón y China también forman el grupo más alejado de los demás países.



## Discusión

Los resultados del análisis clúster y del de coordenadas principales (ACooP) muestran las diferencias entre países como Austria, Brasil, Canadá, UK, y Francia, en especial estos tres últimos conforman un grupo cuya distancia de disimilitud esta entre 0,12 y 0,18, siendo la mínima de toda la población. Similarmente, Brasil y Austria son países que están cercanos entre sí y del anterior grupo. No obstante, Japón y China en este modelo se encuentran alejados de los demás países.

Lo anterior permite dar cuenta de que estos países son notorios en los análisis multivariantes aplicados, son los que mayores gastos en I+D tienen y de igual manera éstos con relación al total de Producto Interno Bruto del país. De igual forma, son quienes cuentan con mayor cantidad de doctores y por ende un capital humano que permite generar nuevo conocimiento.

Adicionalmente, estos países destacados son los que tienen mayores aportes a la tecnología en términos solicitud de patentes, patentes otorgadas, publicaciones y citaciones, en las bases de datos utilizadas para este trabajo. Lo anterior permite concluir que a mayores inversiones en I+D mejores resultados puede tener un país.

Esta investigación permitió dar cuenta de la influencia de la inversión en capacidades científicas en los resultados de generación de nuevo conocimiento. Las implicaciones en la práctica es que se debería hacer una exhaustiva revisión de la política pública para asignación de recursos en los países en vías de desarrollo.

A la luz de la literatura revisada que contribuyó a la fundamentación del problema y a la de los resultados de este trabajo es evidente que además de aplicar estadística multivariada se deben revisar

métodos cualitativos y modelos matemáticos alternativos que permitan revisar el desempeño de las políticas científicas en los países.

No obstante, futuras investigaciones deberían revisar las variables de este estudio a la luz de los retornos financieros que han podido generar los aportes al conocimiento que dado lugar a desarrollos tecnológicos como patentes o licenciamientos de tecnología, con el fin de verificar la incidencia de éstos en el modelo y en el desarrollo de un país. Así como verificar la relación de los factores culturales e institucionales y los factores organizacionales y de gestión.

## Bibliografía

- Abolghassemi, M. A., & Jouyban, A. (2011). Scientometric analysis of the major Iranian medical universities. *Scientometrics*, 87(1), 205–220. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-79952002177&partnerID=40&md5=657185388caf7526ed9a97ef7f363627>
- Abramo, G., & D'Angelo, C. A. (2011). National-scale research performance assessment at the individual level. *Scientometrics*, 86(2), 347-364. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-78650993763&partnerID=40&md5=ac9090ef4cb8464b890d5695d501c63a>
- Abramo, G., D'Angelo, C. A., & Di Costa, F. (2010). Citations versus journal impact factor as proxy of quality: Could the latter ever be preferable? *Scientometrics*, 84(3), 821–833. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77954956331&partnerID=40&md5=4593b58a8027c03f08e34807245a4a89>



- Abramo, G., Cicero, T., & D'Angelo, C. A. (2011). The dangers of performance-based research funding in non-competitive higher education systems. *Scientometrics*, 87(3), 641-654. doi:10.1007/s11192-011-0355-4
- Abramo, G., D'Angelo, C. A., & Costa, F. Di. (2009). Research Collaboration and Productivity: Is There Correlation? *Higher Education*, 57(2), 155-171. doi:10.2307/40269114
- Abramo, G., D'Angelo, C. A., & Solazzi, M. (2010). National research assessment exercises: a measure of the distortion of performance rankings when labor input is treated as uniform. *Scientometrics*, 84(3), 605-619. doi:10.1007/s11192-010-0164-1.
- Abri zah, A., & Wee, M. (2011). Malaysia 's Computer Science research productivity based on publications in the Web of Science, 2000-2010, 16(1), 109-124.
- Albert, A., Granadino, B., & Plaza, L. (2007). Scientific and technological performance evaluation of the Spanish Council for Scientific Research (CSIC) in the field of Biotechnology. *Scientometrics*, 70(1), 41-51.
- Albornoz, M. (2001). Estudios Política Científica y Tecnológica Una visión desde América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, (4), 19. Retrieved from <http://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00182.pdf>
- Aleixandre-Benavent, R., Valderrama-Zurián, J. C., & González-Alcaide, G. (2007). Scientific journals impact factor: Limitations and alternative indicators. *Profesional de la Información*, 16(1), 4-11. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-34250160168&partnerID=40&md5=0907e67d338f89c367ed835277729ce3>
- Annibaldi, A., Truzzi, C., Illuminati, S., & Scarponi, G. (2010). Scientometric analysis of national university research performance in analytical chemistry on the basis of academic publications: Italy as case study. *Analytical and bioanalytical chemistry*, 398(1), 17-26. doi:10.1007/s00216-010-3804-7
- Badar, K., Hite, J. M., & Badir, Y. F. (2012). Examining the relationship of co-authorship network centrality and gender on academic research performance: the case of chemistry researchers in Pakistan. *Scientometrics*, 94(2), 755-775. doi:10.1007/s11192-012-0764-z
- Banco Mundial. (2013). Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB). *Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)*. Retrieved October 08, 2013, from <http://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>
- Benneworth, P., & Jongbloed, B. W. (2010). Who matters to universities? A stakeholder perspective on humanities, arts and social sciences valorisation. *Higher Education*, 59(5), 567-588. doi:10.2307/40602420
- Bordons, M., & Gómez-Fernández, I. (2002). Advantages and limitations in the use of impact factor measures for the assessment of research performance in a peripheral country. *Scientometrics*, 53(2), 195-206.
- Bornmann, L., Wallon, G., & Ledin, A. (2008). Is the <I>h</I> index related to (standard) bibliometric measures and to the assessments by peers? An investigation of the <I>h</I> index by using molecular life sciences data. *Research Evaluation*, 17(2), 149-156. doi:10.3152/095820208X319166
- Braam, R., & van den Besselaar, P. (2010). Life cycles of research groups: The case

- of CWTS. *Research Evaluation*, 19(3), 173-184.
- Bressan, R. a, Gerolin, J., & Mari, J. J. (2005). The modest but growing Brazilian presence in psychiatric, psychological and mental health research: assessment of the 1998-2002 period. *Brazilian journal of medical and biological research*, 38(5), 649-59. doi:/S0100-879X2005000500001
- Broadhead, L., & Howard, S. (1998). "The Art of Punishing": The Research Assessment Exercise and the Ritualisation of Power in Higher Education, 6(8), 1-14.
- Butler, L. (2003). Explaining Australia's increased share of ISI publications—the effects of a funding formula based on publication counts. *Research Policy*, 32(1), 143-155. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00007-0
- Calviño, A. M. (2006). Assessment of research performance in food science and technology : Publication behavior of five Iberian-American countries ( 1992 - 2003 ). *Scientometrics*, 69(1), 103-116.
- Canet, E., & Grassy, G. (2006). Optimizing French scientific and economic performance: The Cifre system of public-private partnership in doctoral research and Servier's contribution . *Formation à la recherche et partenariats de recherche public-privé: Contribuer ensemble à l'excellence scientifique et à la croissance économique*, 22(6-7), 664-668. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-33745925303&partnerID=40&md5=6a965b2fa1e1f066340d3ca44b28d508>
- Caviglia, G., Perrella, R., Sapuppo, W., & Del Villano, N. (2010). Psychotherapy research: The contribution of the Working Group with the course of Dynamic Psychology (basic) at the Second University of Naples . *La ricerca in psicoterapia: Il contributo del Gruppo di Lavoro della cattedra di Psicologia Dinamica (base della Seconda Università di Napoli)*, 13(2), 32–52. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80054822448&partnerID=40&md5=d00d2d3a280c519098f08b637f80b541>
- Chu, K. L. (2003). A scientometric study of the research performance of the Institute of Molecular and Cell Biology in Singapore. *Scientometrics*, 56(1), 95-110.
- Clark, D., Clark, J., & Greenwood, A. (2010). The place of supportive, palliative and end-of-life care research in the United Kingdom Research Assessment Exercise, 2001 and 2008. *Palliative Medicine*, 24(5), 533–543. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77953999787&partnerID=40&md5=3b9ac9f5a34d57797b1efd98ffd6443c>
- Coccia, M. (2005). A scientometric model for the assessment of scientific research performance within public institutes. *Scientometrics*, 65(3), 307-321.
- Coccia, M. (2008). Research performance and bureaucracy within public research labs. *Scientometrics*, 79(1), 93-107. doi:10.1007/s11192-009-0406-2
- Colciencias. (2012). Antecedentes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Colin Glass, J., McCallion, G., McKillop, D. G., Rasaratnam, S., & Stringer, K. S. (2006). Implications of variant efficiency measures for policy evaluations in UK higher education. *Socio-Economic Planning Sciences*, 40(2), 119-142. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.seps.2004.10.004
- Couto, F. M., Pesquita, C., Grego, T., & Veríssimo, P. (2009). Handling self-citations using Google Scholar. *Cybermetrics*, 13(1). Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record>.

- url?eid=2-s2.0-67650320533&partnerID=40&md5=138e210893ea1fdef592a45b9e829847
- De Moya-Anegón, F., & Herreero-Solana, V. (2002). Visibilidad internacional de la producción científica iberoamericana en biblioteconomía y documentación (1991-2000). *Ci. Inf., Brasilia*, 31(3), 54-65.
- De Witte, K., & Rogge, N. (2010). To publish or not to publish? On the aggregation and drivers of research performance. *Scientometrics*, 85(3), 657-680. doi:10.1007/s11192-010-0286-5
- Docampo, D. (2010). Erratum to: On using the Shanghai ranking to assess the research performance of university systems. *Scientometrics*, 86(1), 237-237. doi:10.1007/s11192-010-0315-4
- Duke, J., & Moss, C. (2009). Re-visiting scholarly community engagement in the contemporary research assessment environments of Australasian universities. *Contemporary Nurse*, 32(1), 30-41.
- Erfanmanesh, A., Didegah, F., & Omidvar, S. (2010). Research productivity and impact of Library and Information Science in the Web of Science, 15(3), 85-95.
- Fishman, B., Marx, R. W., Blumenfeld, P., Krajcik, J., & Soloway, E. (2004). Creating a Framework for Research on Systemic Technology Innovations. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 43-76. doi:10.2307/1466932
- Ford, J. B., & Merchant, A. (2008). A Ten-Year Retrospective of Advertising Research Productivity, 1997-2006. *Journal of Advertising*, 37(3), 69-94. doi:10.2753/JOA0091-3367370306
- Fox, M. F., & Mohapatra, S. (2007). Social-Organizational Characteristics of Work and Publication Productivity among Academic Scientists in Doctoral-Granting Departments. *The Journal of Higher Education*, 78(5), 542-571. doi:10.2307/4501228
- Frey, B. S. (2007). Evaluations, evaluations evaluitis. *Evaluierungen, evaluierungen ... evaluitis*, 8(3), 207-220. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-34547260160&partnerID=40&md5=4cab967cce04cf4b4e5dc2ebba0fbbd5>
- García-Aracil, A., & Palomares-Montero, D. (2010). Examining benchmark indicator systems for the evaluation of higher education institutions. *Higher Education*, 60(2), 217-234. doi:10.2307/40784178
- Goldstein, H. (2012). Estimating research performance by using research grant award gradings. Retrieved from [http://www.sinab.unal.edu.co:2065/stable/23013394?&Search=yes&searchText="Research+Assessment"&searchText=team&searchText=Research&searchText="Research+Productivity"&searchText=group&searchText="Research+Performance"&searchText=University&list=hide&searchUri=/action/doAdvancedSearch?q0=%22Research+Assessment%22&f0=ti&c1=OR&q1=%22Research+Performance%22&f1=ti&c2=OR&q2=%22Research+Productivity%22&f2=ti&c3=AND&q3=University%2](http://www.sinab.unal.edu.co:2065/stable/23013394?&Search=yes&searchText=)
- Gómez, I., Bordons, M., Fernández, M. T., & Morillo, F. (2008). Structure and research performance of Spanish universities. *Scientometrics*, 79(1), 131-146. doi:10.1007/s11192-009-0408-0
- Grossman, J. H., Reid, P. P., & Morgan, R. P. (2001). Contributions of Academic Research to Industrial Performance in Five Industry Sectors. *Journal of Technology Transfer*, 26, 143-152.
- Gu, J., Lin, Y., Vogel, D., & Tian, W. (2010). What are the major impact factors on research performance of young doctorate holders in science in China: a USTC

- survey. *Higher Education*, 62(4), 483-502. doi:10.1007/s10734-010-9400-0
- Guan, J., & Gao, X. (2008). Comparison and evaluation of Chinese research performance in the field of bioinformatics. *Scientometrics*, 75(2), 357-379. doi:10.1007/s11192-007-1871-0
- Guan, J., & Ma, N. (2004). A comparative study of research performance. *Scientometrics*, 61(3), 339-359.
- Hayashi, T., & Tomizawa, H. (2006). Restructuring the Japanese national research system. *Scientometrics*, 68(2), 241-264.
- Hicks, D. (2009). Evolving Regimes of Multi-University Research Evaluation. *Higher Education*, 57(4), 393-404. doi:10.2307/40269131
- Hickson, M., Bodon, J., & Turner, J. (2004). Research productivity in communication: An analysis, 1915-2001. *Communication Quarterly*, 52(4), 323-333. doi:10.1080/01463370409370203
- Hodder, a. P. W., & Hodder, C. (2010). Research culture and New Zealand's performance-based research fund: some insights from bibliographic compilations of research outputs. *Scientometrics*, 84(3), 887-901. doi:10.1007/s11192-010-0201-0
- Horri, A. (2004). Bibliometric Overview of Library and Information Science Research Productivity in Iran. *Journal of Education for Library and Information Science*, 45(1), 15. doi:10.2307/40323918
- Hu, X., & Rousseau, R. (2009). A comparative study of the difference in research performance in biomedical fields among selected Western and Asian countries. *Scientometrics*, 81(2), 475-491. doi:10.1007/s11192-008-2202-9
- Jansen, D., Wald, A., Franke, K., Schmoch, U., & Schubert, T. (2007). Third party research funding and performance in research. On the effects or institutional conditions on research performance of teams . *Drittmittel als Performanzindikator der Wissenschaftlichen Forschung zum Einfluss von Rahmenbedingungen auf Forschungsleistung*, 59(1), 125-149+183.
- Jayasinghe, U. W., Marsh, H. W., & Bond, N. (2001). Peer Review in the Funding of Research in Higher Education: The Australian Experience. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 23(4), 343-364. doi:10.2307/3594134
- Jayasinghe, U. W., Marsh, H. W., & Bond, N. (2003). A Multilevel Cross-Classified Modelling Approach to Peer Review of Grant Proposals: The Effects of Assessor and Researcher Attributes on Assessor Ratings. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society)*, 166(3), 279-300. doi:10.2307/3559744
- Jeang, K.-T. (2009). The importance of individualized article-specific metrics for evaluating research productivity. *Retrovirology*, 6, 82. doi:10.1186/1742-4690-6-82
- Johnes, J., & Yu, L. (2008). Measuring the research performance of Chinese higher education institutions using data envelopment analysis. *China Economic Review*, 19(4), 679-696. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.chieco.2008.08.004
- Kao, C., & Pao, H.-L. (2008). An evaluation of research performance in management of 168 Taiwan universities. *Scientometrics*, 78(2), 261-277. doi:10.1007/s11192-007-1906-6
- Kelley, C., Conley, S., & Kimball, S. (2000). Payment for Results: Effects of the Kentucky and Maryland Group-Based Performance Award Programs. *Peabody Journal of Education*, 75(4), 159-199 CR-Copyright &#169; 2000 Taylor & Franc. doi:10.2307/1493057
- Kleinman, D. L., & Vallas, S. P. (2001). Science, Capitalism, and the Rise of the "Knowledge Worker": The Changing

- Structure of Knowledge Production in the United States. *Theory and Society*, 30(4), 451-492 CR-Copyright &#169; 2001 Springer. doi:10.2307/658124
- Kumar, H. A., & Dora, M. (2012). Research Productivity in a Management Institute : An Analysis of Research Performance of Indian Institute of Management Ahmedabad during 1999-2010, 32(4), 365-372.
- La Manna, M. M. a. (2008). Assessing the Assessment or, the Rae and the Optimal Organization of University Research. *Scottish Journal of Political Economy*, 55(5), 637-653. doi:10.1111/j.1467-9485.2008.00469.x
- Lau, M. Y., Cisco, H. C., & Delgado-romero, E. A. (2008). Institutional and Individual Research Productivity in Five Nominated Multicultural Psychology Journals. *Journal of Multicultural Counseling and Development*, 36(October), 194-206.
- Laudel, G. (2006). The "Quality Myth": Promoting and Hindering Conditions for Acquiring Research Funds. *Higher Education*, 52(3), 375-403. doi:10.2307/29735019
- Lee, S., & Bozeman, B. (2005). The Impact of Research Collaboration on Scientific Productivity. *Social Studies of Science*, 35(5), 673-702. doi:10.2307/25046667
- Lewis, G., Thornicroft, G., Szmukler, G., & Tansella, M. (2007). Fair assessment of the merits of psychiatric research. *British Journal of Psychiatry*, 190(APR.), 314-318. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-34147202646&partnerID=40&md5=5e6dbc6f9c7af5662f2fd76ffb1cc00c>
- Liang, C.-C., & Yuan, M.-S. (2010). Bibliometrics analysis of patent indicators' application in Taiwan. *Journal of Educational Media and Library Science*, 47(1), 19-53. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77952934635&partnerID=40&md5=c87a49769da9ef246b6e6d41920beb3a>
- Lin, C.-T., & Chiang, C.-T. (2007). Evaluating the performance of sponsored Chinese herbal medicine research. *Scientometrics*, 70(1), 67-84.
- López, G. A. (2004). Aproximación a las Generalidades y Debilidades del Sistema de Innovación Colombiano. *Scientia et Technica*, 10, 195-200.
- Maccoll, J. (2010). Library Roles in University Research Assessment. *Library Quarterly*, 20(2), 152-168.
- Macharzina, K., Wolf, J., & Rohn, A. (2004). Quantitative Evaluation of German Research Output in Business Administration : 1992- 2001. *Management International Review*, 44(September 2003), 335-359.
- Mählck, P. (2001). Mapping Gender Differences in Scientific Careers in Social and Bibliometric Space. *Science, Technology, & Human Values*, 26(2), 167-190. doi:10.2307/690191
- Malekafzali, H., Peykari, N., Gholami, F. S., Owlia, P., Habibi, E., Mesgarpour, B., & Vasei, M. (2009). Research Assessment of Iranian Medical Universities , an Experience from a Developing Country. *Iranian J Publ Health*, 38, 47-49.
- Marsh, H. W., & Hattie, J. (2002). The Relation Between Research Productivity and Teaching Effectiveness. *The Journal of Higher Education*, 73(5), 603-641.
- Martin-Sempere, M. J., Rey-Rocha, J., & Garzón-García, B. (2002). The effect of team consolidation on research collaboration and performance of scientists. Case study of Spanish university researchers in geology. *Scientometrics*, 55(3), 377-394. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record>.



- url?eid=2-s2.0-19044366792&partnerID=40&md5=0f7962fca3ecc455c9069eb512316fdb
- McCauley, L. A., Beltran, M., Phillips, J., Lasarev, M., & Sticker, D. (2001). The Oregon Migrant Farmworker Community: An Evolving Model for Participatory Research. *Environmental Health Perspectives*, 109, 449-455. doi:10.2307/3434794
- Miguel, E. C., Ferrão, Y. A., Do Rosário, M. C., De Mathis, M. A., Torres, A. R., Fontenelle, L. F., ...Gonzalez, C. H. (2008). The Brazilian Research Consortium on Obsessive-Compulsive Spectrum Disorders: Recruitment, assessment instruments, methods for the development of multicenter collaborative studies and preliminary results. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 30(3), 185-196. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-54249104051&partnerID=40&md5=3ea2a5cd9f706e4108bea785dd1c2a1>
- Mingers, J. (2009). Measuring the Research Contribution of Management Academics Using the Hirsch-Index. *The Journal of the Operational Research Society*, 60(9), 1143-1153. doi:10.2307/40295607
- Mokhnacheva, Y. V., & Kharybina, T. N. (2011). Research performance of RAS institutions and Russian universities: A comparative bibliometric analysis. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 81(6), 569-574. doi:10.1134/S1019331611060104
- Mollis, M., & Marginson, S. (2002). The Assessment of Universities in Argentina and Australia: Between Autonomy and Heteronomy. *Higher Education*, 43(3), 311-330. doi:10.2307/3447520
- Morgan, K. J. (2001). The Research Assessment Exercise in English Universities, 2001. *Higher Education*, 48(4), 461-482.
- Moss, G., Kubacki, K., Hersh, M., & Gunn, R. (2007). Knowledge Management in Higher Education: A Comparison of Individualistic and Collectivist Cultures. *European Journal of Education*, 42(3), 377-394 CR-Copyright &#169; 2007 Wiley. doi:10.2307/4543103
- Nah, I. W., Kang, D., & Lee, D. (2009). A Bibliometric Evaluation of Research Performance in Different Subject Categories. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(2002), 1138-1143. doi:10.1002/asi
- Nederhof, A. (2006). Bibliometric monitoring of research performance in the Social Sciences and the Humanities : *Scientometrics*, 66(1), 81-100.
- Nederhof, A. (2008). Policy impact of bibliometric rankings of research performance of departments and individuals in economics. *Scientometrics*, 74(1), 163-174. doi:10.1007/s11192-008-0109-0
- Niu, F., Wang, D., & Wu, W. (2010). Analysis of current situation and trend research for universities and colleges' performance evaluation. *Wuhan Daxue Xuebao (Xinxi Kexue Ban)/Geomatics and Information Science of Wuhan University*, 35(Special Issue 2), 194-197. Retrieved from

- of research performance. *Journal of Informetrics*, 4(3), 423-430.
- Panaretos, J., & Malesios, C. (2009). Assessing scientific research performance and impact with single indices. *Scientometrics*, 81(3), 635-670. doi:10.1007/s11192-008-2174-9
- Pouris, A. (2007). The International Performance of the South African Academic Institutions: A Citation Assessment. *Higher Education*, 54(4), 501-509. doi:10.2307/29735127
- Redes de alta velocidad en el desarrollo científico y tecnológico . (n.d.). Retrieved from <http://www.enterate.unam.mx/artic/2008/mayo/index.html>
- Revilla, E., Sarkis, J., & Modrego, A. (2003). Evaluating Performance of Public-Private Research Collaborations: A DEA Analysis. *The Journal of the Operational Research Society*, 54(2), 165-174. doi:10.2307/4101607
- Rey-Rocha, J., Garzón-García, B., & José Martín-Sempere, M. (2007). Exploring social integration as a determinant of research activity, performance and prestige of scientists. Empirical evidence in the Biology and Biomedicine field. *Scientometrics*, 72(1), 59-80. doi:10.1007/s11192-007-1703-2
- Rey-Rocha, J., Garzón-García, B., & Martín-Sempere, M. J. (2006). Scientists' performance and consolidation of research teams in Biology and Biomedicine at the Spanish Council for Scientific Research. *Scientometrics*, 69(2), 183-212.
- Rogers, J. D., & Bozeman, B. (2001). "Knowledge Value Alliances": An Alternative to the R&D Project Focus in Evaluation. *Science, Technology, & Human Values*, 26(1), 23-55. doi:10.2307/690119
- Rons, N., De Bruyn, A., & Cornelis, J. (2008). Research evaluation per discipline: A peer-review method and its outcomes. *Research Evaluation*, 17(1), 45-57.
- Saxena, A., Gupta, B. M., & Jauhari, M. (2011). Research Performance of Top Engineering and Technological Institutes of India: A Comparison of Indices, 31(5), 377-381.
- Sevukan, R., & Sharma, J. (2008). Bibliometric Analysis of Research Output of Biotechnology Faculties in Some Indian Central Universities. *Journal of Library & Information Technology*, 28(6), 11-20.
- Smart, W. (2008). The impact of the performance-based research fund on the research productivity of New Zealand universities. *Social Policy Journal of New Zealand*, 34, 136-152.
- Sombatsompop, N., Markpin, T., Yochai, W., & Saechiew, M. (2005). An evaluation of research performance for different subject categories using Impact Factor Point Average (IFPA) index: Thailand case study. *Scientometrics*, 65(3), 293-305.
- Taylor, J. (2011). The Assessment of Research Quality in UK Universities: Peer Review or Metrics? *British Journal of Management*, 22, 202-217. doi:10.1111/j.1467-8551.2010.00722.x
- UNIA. (2013). Bases de datos. Universidad Internacional de Andalucía - UNIA. Retrieved from [http://www.unia.es/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=89](http://www.unia.es/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=89)
- Valadkhani, A., & Ville, S. (2010). Ranking and clustering of the faculties of commerce research performance in Australia. *Applied Economics*, 42(22), 2881-2895. doi:10.1080/00036840801964674
- Valadkhani, A., & Worthington, A. (2006). Ranking and Clustering Australian University Research Performance, 1998-2002. *Journal of Higher Education*

- Policy and Management*, 28(2), 189-210. doi:10.1080/13600800600751101
- Van Leeuwen, T. (2007). Modelling of bibliometric approaches and importance of output verification in research performance assessment, 16(2), 93–106.
- Van Leeuwen, T., Costas, R., Calero-Medina, C., & Visser, M. (2012). The role of editorial material in bibliometric research performance assessments. *Scientometrics*. doi:10.1007/s11192-012-0904-5
- Van Leeuwen, T., Moed, H. F., Tijssen, R. J. W., Visser, M. S., & van Raan, A. F. J. (2001). Language biases in the coverage of the Science Citation Index and its consequences for international comparisons of national research performance. *Scientometrics*, 51(1), 335-346.
- Van Looy, B., Debackere, K., Callaert, J., Tijssen, R., & van Leeuwen, T. (2006). Scientific capabilities and technological performance of national innovation systems: An exploration of emerging industrial relevant research domains. *Scientometrics*, 66(2), 295-310. doi:10.1007/s11192-006-0030-3
- Van Raan, A. (2006a). Performance-Related Differences of Bibliometric Statistical Properties of Research Groups: Cumulative Advantages and Hierarchically Layered Networks. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(14), 1919-935. doi:10.1002/asi
- Van Raan, A. (2006b). Comparison of the hirsch-index with standard bibliometric indicators and with peer judgment for 147 chemistry research groups. *Scientometrics*, 67(3), 491-502. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-33748655746&partnerID=40&md5=b8eb21d6b18d9e32bbf015d59b6e1e6f>
- Wang, M.-H., Yu, T.-C., & Ho, Y.-S. (2009). A bibliometric analysis of the performance of Water Research. *Scientometrics*, 84(3), 813-820. doi:10.1007/s11192-009-0112-0
- Watts, G. (2009). Beyond the Impact Factor. *BMJ: British Medical Journal*, 338(7692), 440-441. doi:10.2307/20512136
- Wootton, R. (2013). A simple, generalizable method for measuring individual research productivity and its use in the long-term analysis of departmental performance, including between-country comparisons. *Health research policy and systems / BioMed Central*, 11, 2. doi:10.1186/1478-4505-11-2
- Ylijoki, O.-H. (2003). Entangled in Academic Capitalism? A Case-Study on Changing Ideals and Practices of University Research. *Higher Education*, 45(3), 307-335. doi:10.2307/3447483
- Zaharia, R. M. (2009). Performance of academic research in Romania: The view of academics from Bucharest University of Economics. *Transformations in Business and Economics*. Retrieved February 24, 2013, from [PUNTO DE VISTA | VOL. V | N.º 9 | JULIO-DICIEMBRE DE 2014 | PP. 59-80 |](http://www.sinab.unal.edu.co:20666/record/display.url?eid=2-s2.0-72749122746&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=95E894FE72E1AF193C2D7C89DF0B4EB2:10&sot=a&sdt=a&sl=176&s=(TITLE(research+AND+(assessment+OR+performance+OR+productivity))+AND+TITLE(university)+AND+TITLE-ABS-KEY(research+AND+(group+OR+team)))+AND+DOCTYPE(ar+OR+re)+AND+PUBYEAR+>+1999&relpos=9&relpos=9&searchTerm=(TITLE(research+AND+(assessment+OR+performance+OR+productivity))+AND+TITLE(un</a></p>
</div>
<div data-bbox=)