

EL IMPACTO DE LA PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA DE NUEVO CONOCIMIENTO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA DE 1996 AL 2005

por

Liliana Castro¹, Álvaro Montenegro², Javier Rodríguez ², Camilo Torres³, Doris Velásquez³, Lina Franco³, Mauricio Arias³ & Felipe García Vallejo^{1 (✉)}

Resumen

Castro, L., A. Montenegro, J. Rodríguez, C. Torres, D. Velásquez, L. Franco, M. Arias & F. García Vallejo: El impacto de la producción bibliográfica de nuevo conocimiento en ciencia, tecnología e innovación en Colombia de 1996 al 2005. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 30 (117): 605-613, 2006. ISSN 0370-3908.

A partir de los datos consignados en la base nacional de productos y de la plataforma Scienti-Colombia, se realizó un análisis cuantitativo del impacto de la producción científica, de los grupos de investigación en nuestro País. De la producción bibliográfica 1996 al 2005 registrada por los 1825 grupos reconocidos, se identificaron un total de 30123 publicaciones en revistas científicas de circulación periódica indexadas u homologadas; el 19,33% fueron en revistas que registraron factor de impacto. El 47,7% se registró en el área de las Ciencias de la Vida y la Salud y un 37,4% en el de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Palabras clave: Factor de impacto, ISI, publicaciones científicas, grupos de investigación de Colombia, índice scinticol.

1 Dirección General. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”. Colciencias. Bogotá. D.C.

2 Grupo Académico CT&S-UN, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. D.C.

3 Corporación Ciencia Tecnología y Sociedad. Bogotá. D.C.

✉ Dirigir correspondencia al: Dr. Felipe García Vallejo PhD. Director General del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”. Colciencias. Transversal 9A Bis. # 132-28. Bogotá, D.C.

Abstract

Using the records of the National Database of Scientific Products and the Scienti-Colombia informational platform, a quantitative analysis of the impact of the scientific production by Colombian research groups was done. Of the bibliographic production since 1996 to 2005, recorded from the 1825 recognized Colombian groups it was possible to identify **30123** scientific articles published. **The 19,33% (5825)** of scientific papers were published in scientific journal with Impact Factor (IF) as defined by ISI. The 47.7% were in life sciences and health and 37.4% in biological and physical sciences.

Key words: Impact factor, ISI, Scientific publications, Colombian research groups, Scienticol Index.

Introducción

La naturaleza de las publicaciones científicas permite, en mayor o menor medida, utilizar canales exclusivos de información para los actores de la investigación y ser herramientas válidas en el proceso de clasificar investigaciones. La trascendencia especial de las publicaciones periódicas (**Arribalzaga, 1995**) se debe a los efectos que causan en el progreso de la comunidad científica mundial. Sin embargo, muchas revistas científicas de países periféricos tienen una citación menor al 2 % en comparación con las revistas editadas en países desarrollados (**Cho et al., 1999**) (**Gibbs, 1995**) (**García et al., 1998**), y los autores que en ellas publican, sienten que existe un estigma o discriminación embozada a sus trabajos con la imposibilidad de difundir sus experimentos y/o investigaciones.

Las publicaciones científicas desempeñan un papel fundamental en las distintas etapas de la actividad investigadora. Constituyen el punto de partida de cualquier investigación, pues aportan el estado del conocimiento en un tema determinado, y son el canal preferente porque darán a conocer los resultados de una investigación ya concluida. Facilitan la difusión del conocimiento, que será la base para futuras investigaciones de otros científicos, de forma que las contribuciones de sucesivas generaciones de investigadores hacen posible el crecimiento acumulativo de la ciencia y, en última instancia, el progreso científico.

Uno de los objetivos estratégicos de COLCIENCIAS, es el de contar con información y estadísticas confiables sobre la capacidad tanto del recurso humano y comunidades de grupos de investigación, como de la infraestructura con la cual cuenta el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología del país, para el desarrollo de la investigación en todos los campos del conocimiento. A pesar de que esta labor se viene haciendo desde principios de la década

de los noventa del siglo pasado, solamente a partir del 2001 se redefinieron los marcos conceptuales y se desarrollaron estrategias e instrumentos tecnológicos para llevar a cabo, de manera reproducible y estadísticamente confiable, la obtención de datos sobre el comportamiento del capital humano, de los recursos y de la comunidad de grupos de investigación colombianos en las diferentes áreas del conocimiento.

En el 2002, COLCIENCIAS, adaptó y desarrolló dos sistemas de acumulación y procesamiento de la información: La Base Nacional de Grupos de Investigación o GrupLAC (herramienta para el acopio de información de grupos de investigación) y el CvLAC (herramienta para el acopio de información de currículos de personas que están involucradas en la labor de generación de conocimiento en todos los niveles); ellos consintieron, por primera vez, disponer de una base de datos con información en tiempo real, proveída directamente por los investigadores la cual se ha convertido en soporte fundamental para la toma de decisiones e implementación de políticas sobre ciencia, tecnología e innovación en nuestro país. Estos desarrollos permitieron, en el 2002, clasificar a los grupos de investigación por una serie de requisitos mínimos de producción, formación de recurso humano y apropiación social del conocimiento, en una categoría de reconocidos. En noviembre de 2005 había 1825 grupos reconocidos equivalentes al 33,77% de los grupos registrados en el aplicativo Grup-LAC de la plataforma Scienti-Colombia.

En el 2004 y con el objetivo de tener información que permitiera diferenciar los grupos reconocidos entre sí, Colciencias en colaboración con la comunidad de investigadores del país, desarrolló y probó el índice Scienticol; como un instrumento cuantitativo, que permitió medir los grupos de investigación por criterios no solamente de producción sino de la calidad y el impacto de los productos de nuevo conocimiento. Con base en este índice, en el

2005 se clasificaron voluntariamente 1032 grupos de investigación en categorías, A, B, C y grupos reconocidos no medidos.

Para examinar la productividad y el impacto de la investigación científica en el mundo, se han creado diferentes indicadores bibliométricos o de indización (4), muchos de los cuales son poco conocidos, destacándose en especial el denominado factor de impacto (**Bador & Petit, 1998**) (**Lehrl, 1999**) (**Valentinuzzi, 1997**). Estos indicadores sirven para valorar la producción, difusión, consumo y repercusión de la información científica (Tabla 1).

Muchos de ellos analizan la cantidad de publicaciones científicas elaboradas por grupos de autores o revistas, la cantidad de ellas incluidas en bases de datos como el Science Citation Index (SCI) y el Social Science Citation Index (SSCI) del ISI, la obsolescencia y aislamiento de las referencias bibliográficas o su clara alusión como la visibilidad, influencia o impacto.

El factor de impacto (FI), es una medida de la frecuencia de aparición de citas de un artículo en un año o período determinado de tiempo.

El JCR (Journal Citation Reports) lo considera una más de las herramientas de carácter cualitativo útil para la evaluación. De otra parte, el FI, es un indicador bibliométrico basado en el recuento de citas del SCI y el SSCI que se calcula, para cada revista, estableciendo la relación entre las citas que en un año determinado han recibido los trabajos publicados durante los dos años anteriores, y el total de artículos publicados en ella durante esos dos años.

El factor de impacto resulta una medida útil para aclarar la significancia de las frecuencias absolutas de la cantidad de citas, esta medida elimina algunos de los sesgos ya que favorece a las grandes revistas (revistas con mayor cantidad de artículos publicados) de las pequeñas,

a las frecuentemente publicadas de las que son publicadas con poca frecuencia, y a las más antiguas de las más nuevas. Particularmente en el último caso dichas revistas tienen un cuerpo de citación más largo que aquellas más pequeñas o jóvenes, lo cual contribuye con un principio de equidad, el cual radica en que cuanto mayor sea la cantidad de artículos previamente publicados, la revista será citada con mayor frecuencia.

El índice ScientiCol (**Colciencias, 2005**) y demás medidas de la producción científica de grupos de investigación desarrolladas por COLCIENCIAS (**Colciencias, 2006**), no han considerado hasta el momento, de manera directa, medidas de impacto de los resultados de investigación debido a la dificultad de obtener indicadores adecuados. Aún en el caso de los artículos, medir el impacto de los grupos y luego de las instituciones, no es directo; debido a que los índices son calculados originalmente por revista o por investigador, basados en la referencias a los artículos respectivos. En este sentido es pues necesario desarrollar aproximaciones experimentales que valoren la contribución efectiva al conocimiento y el impacto de la producción científica bibliográfica por grupo o institución.

En este trabajo se realizó un análisis de uno de los índices de repercusión como es el FI, el cual fue modificado como un acercamiento hacia posibles estimaciones cuantitativas del impacto de la producción bibliográfica colombiana, publicada en revistas indexadas en el Science Citation Index y en Social Science Citation Index de ISI. Con base en estos resultados se efectuó un análisis de correspondencia entre el cálculo del indicador realizado por el índice Scienticol desarrollado por Colciencias en el 2005 (**Colciencias, 2005**) y el cálculo del FI para 16105 artículos de investigación publicados por grupos de investigación colombianos en revistas indexadas u homologadas entre 1996 y el 2005.

Metodología

Análisis de la producción científica

Para este trabajo se utilizó la información registrada en la Plataforma Scienti- Colombia que fue depurada durante la convocatoria de medición de grupos 2005 y que estaba avalada institucionalmente en el Instituto-LAC de la plataforma Scienti-Colombia. Así a diciembre de 2005, dicha información estaba totalmente normalizada y depurada. En este sentido los datos pueden considerarse como una muestra significativa de toda la información disponible en la plataforma y por lo tanto las conclusiones generales son aplicables.

Tabla 1. Diferentes tipos de indicadores bibliométricos.

Grupo	Detalle
De producción	- Índice de productividad - Índice de transitoriedad - Índice de cooperación - Índice de productividad fraccionada - Tasa de referencias por artículo
De circulación	- Índice de productividad circulante - Índice de circulación - Índice de difusión internacional - Zonas de distribución de Bradford

Para las publicaciones científicas periódicas se aplicó la clasificación de acuerdo con los parámetros establecidos en la base de datos Publindex desarrollada por Colciencias para indexar y/o homologar las revistas científicas nacionales e internacionales. Para otros productos, entre los que se encuentran los libros y los capítulos de libro producto de investigación, las patentes, las normas, el secreto industrial y empresarial y otros productos de nuevo conocimiento, se aplicaron diferentes criterios de existencia y de calidad, desarrollados en el índice Scienticol de Colciencias.

Cálculo del factor de impacto para revistas

El cálculo del factor de impacto se realizó anualmente, éste es llamado factor de impacto anual, y se definió y calculó de la siguiente forma: El Factor de impacto anual, es el cociente entre la cantidad de citas y la cantidad de artículos recientemente publicados; de esta manera el factor de impacto para una revista es calculado como el cociente entre el número total de citas en el año y la cantidad de citas de los dos años anteriores (tabla 2).

A: Cantidad de citas en el año X para los artículos publicados en los dos años anteriores al año X.

B: Cantidad de artículos publicados en los dos años anteriores al año X.

C: Factor de impacto anual en el año X es A/B

En algunas disciplinas se calculó el factor de impacto por periodo de cinco años, esta modificación se hizo teniendo en cuenta la cantidad de años del periodo, la cual afecta los parámetros A y B, aunque también es válido que el parámetro B pueda ser afectado no por el número

de años comprendido en el periodo, sino por uno o dos años menos (tabla 2).

Algunos de los artículos que produjeron un gran número de citas, son los de métodos, pero aunque muchas revistas se dedican enteramente a los métodos, estos no alcanzan niveles altos en el factor de impacto; esto se debe a que muchos de los artículos citados son consideradas obras clásicas, lo cual se compensa en la limitación cronológica de estas obras, las cuales son eliminadas en el cálculo del factor de impacto.

Por otra parte, es importante anotar que en el sistema JCR cualquier artículo que contenga más de 100 referencias es codificado como revisado. Los artículos en secciones de "revisión" de investigación o revistas clínicas son también codificados como revisiones, tal como aquellos títulos que contienen la palabra "revisión" o "descripción".

El listado de los datos de la fuente en el JCR, proporcionó no sólo datos en el número de revisiones de cada revista; sino también el promedio de las referencias citadas en los artículos del mismo.

Revistas citadas-solamente en el JCR

Para el cálculo del FI no se tuvieron en cuenta las citas de la misma revista. Esto es significativo puesto que las autocitas representan a menudo cerca del 13% de las citas que una revista recibe. Por otra parte, las revistas con autocitas que cuentan con factor de impacto en el sistema JCR pueden ser revistas suspendidas, títulos reemplazados o revistas que cubren ediciones científicas con contenido relevante; pero, estas no cuentan con un índice de citas.

Con base en lo anterior, se identificaron las revistas de autocita revisando el listado de revistas de citación en JCR. Además, se establecieron factores de impacto análogos, (excluyendo auto-citas), para las revistas que se evaluaron usando los datos proporcionados por la lista de diarios citados

Comparación del índice Scienticol con el factor de impacto

En este trabajo se optó por hacer cálculos acumulados por grupos o por instituciones. Para una comparación del resultado obtenido con el FI con los del índice Scienticol, se construyó un índice ponderado a partir del acumulado, anualizado con un tiempo de observación medido desde enero 1 de 1996 hasta 17 de noviembre de 2005. Se tomó un umbral de 45 que se ubica un poco por encima del segundo valor del índice ordenando de mayor a menor. El

Tabla 2. Cálculo para el factor del impacto revisado para excluir auto-citas

Cálculo para el factor del impacto revisado para excluir autocitas.
A = las citas en 1992 a los artículos publicados en 1990-91
B = autocitas en 1992 a los artículos publicados en 1990-91
C = A - B = citas totales menos autocitas a los artículos recientes
D = el número de artículos publicados en 1990-91
E = factor de impacto revisado (C/D)
(ver tabla para ejemplos numéricos)

acumulado se calculó de la siguiente manera: a cada artículo registrado por un determinado grupo se asignó como peso el valor del impacto de la revista correspondiente. Para el cálculo se utilizó el reporte JCR de ISI del año 2004. Para los cálculos se tomaron los artículos publicados de 1996 hasta noviembre de 2005.

Resultados y discusión

La producción científica e innovativa en los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología.

Teniendo en cuenta la producción registrada y avalada institucionalmente en la plataforma ScienTI-Colombia, con corte a diciembre de 2005, se encontró que existían 30123 artículos de investigación publicados en revistas indexadas u homologadas; dicha información está registrada y depurada en la base nacional de productos desde 1996 al 2005. Un análisis de correlación realizado en esta base de datos, mostró una correlación del 97% con relación a la información anterior no depurada.

Tal como se presenta en la tabla 3, de la producción científica global y dentro de cada una de los programas nacionales de CyT, se destaca al artículo científico publicado en revistas de circulación periódica indexadas u homologadas, nacionales o internacionales, como el principal producto de nuevo conocimiento generado por los grupos de investigación reconocidos al 2005 en los últimos diez años.

Aunque en el Programa de Ciencias Sociales, la mayor producción en artículos se registra en revistas que no están indexadas en la base de datos Publindex. De otra par-

te, la producción de tipo A, en el programa de Ciencias Sociales, es fundamentalmente en libros y capítulos de libros de investigación (tabla 4).

De los análisis globales de la producción científica realizados, se determinó la existencia de diferencias en las costumbres de producción en cada uno de los programas nacionales de CyT; según la información obtenida, hay tres tipos de programas nacionales que tienen una forma de producción bien diferenciada. En un primer grupo se ubican los programas de Ciencias Básicas, Ciencia y Tecnología de la Salud, de Mar y de Ciencias Agropecuarias. En ellos la producción predominante es el artículo científico.

Al segundo grupo pertenecen los programas de Ciencias Sociales y Estudios Científicos de la Educación en donde la producción de nuevo conocimiento se concentra en libros y capítulos de libro. El tercer grupo está constituido por los programas de Biotecnología, que tiende a estar próximo al grupo 1, Medio Ambiente y Hábitat, Electrónica, Telecomunicaciones e Informática -ETI-, Energía y Minería y Desarrollo Tecnológico y Calidad. Este grupo de programas se distingue más por la participación de las tesis y trabajos de grado, los registros de producción tecnológica, los productos de secreto industrial y los trabajos de asesoría científica o tecnológica.

Al realizar el mismo análisis con base únicamente en la producción de tipo A que se consigna en la tabla 4, sólo se registró un cambio; el programa nacional de Biotecnología se desplazó al grupo de programas en el que el artículo de investigación es la producción de nuevo conocimiento predominante. Por lo demás, la caracterización de los programas nacionales de CyT sigue siendo la misma. De los **30123**

Tabla 3. Resumen de la información de producción de nuevo conocimiento bibliográfica y de innovación discriminada por Programa Nacional de CyT existente en la plataforma ScienTI-Colombia (Fuente: Plataforma ScienTI-Colombia, noviembre de 2005)

Programa Nacional de CyT	Artículo	Libro	Cap. Libro	Norma	Reg. Pat.	Sec. Indust	Total
Biotecnología	94	5	2	0	0	5	106
Salud	1187	37	177	3	8	8	1420
Mar	210	6	14	0	2	0	232
Agropecuaria	99	6	20	0	3	0	128
Básicas	2220	26	77	0	29	6	2358
Ambiente	179	52	79	5	1	15	331
Sociales	210	385	597	14	1	3	1210
Des Tecno	135	18	15	1	26	10	205
ETI	82	37	22	0	17	45	203
Educación	11	84	101	0	21	0	217
Energía	150	7	24	0	17	16	214
Total	4577	663	1128	23	125	108	6624

Tabla 4. Diferentes tipos de productos de nuevo conocimiento caracterizados como de calidad A identificados en la plataforma Scienti-Colombia (Fuente: Plataforma Scienti-Colombia, noviembre de 2005)

Programa Nacional de CyT	Artículo	Libro	Cap. Libro	Lit. Gris	Norma	Reg. Pat.	Sec. Indust	Serv. Tecno	Tesis	Divulg.	Total
Biotecnología	350	5	5	9	0	0	6	0	282	355	1012
Salud	3381	45	272	131	3	8	10	2	896	2091	6839
Mar	372	8	24	6	0	2	0	0	148	235	795
Agropecuaria	737	7	32	12	0	3	0	2	347	518	1658
Básicas	4032	40	133	126	0	29	6	3	1622	1995	7986
Ambiente	844	65	142	28	5	1	15	10	1236	1011	3357
Sociales	3775	453	965	368	14	1	12	13	2068	4301	11970
Des Tecno	614	20	23	59	1	26	17	27	1084	847	2718
ETI	571	42	41	24	0	17	49	11	1189	940	2884
Educación	762	98	163	59	0	21	4	27	372	1447	2953
Energía	667	8	27	36	0	17	47	10	890	579	2281
Total	16105	791	1827	868	23	125	166	105	10134	14319	44453

artículos de investigación registrados en la base nacional de productos, el 28,47% (4577), se publicó en revistas clasificadas como A en el Publindex Colombia del 2005. De los 4577 artículos clasificados como de calidad A un 48,5% (2220) correspondió al programa nacional de Ciencias Básicas y 25,9% (1187) al de Ciencia y Tecnología de la Salud (tabla 4).

El factor de impacto de las publicaciones de autores colombianos

Solamente el 19,33% de los artículos de investigación publicados por autores colombianos pertenecientes a grupos de investigación colombianos, se realizó en revistas científicas reportadas por JCR que registran FI a diciembre del 2004. Con base en la clasificación por áreas del conocimiento establecida por el ISI, el 47.7% de ellos, correspondió al área de las ciencias de la vida y la salud; 37.4% a las ciencias biológicas; 10.3% a las Ingenierías y tecnologías.; 4% a las ciencias sociales y un 0.6% a las multidisciplinas (figura 1).

De acuerdo con lo que se muestra en la figura 2, los programas nacionales que mas publican artículos en revistas con factor de impacto son el de Ciencias Básicas (46.3%) y el de Ciencia y Tecnología de la Salud (23.0%). El restante 40.7% de los artículos publicados en revistas con factor de impacto se distribuye entre los otros nueve programas nacionales de CyT (figura 2).

A pesar de que se ha registrado un incremento exponencial de las publicaciones científicas de autores colombianos de grupos de investigación en nuestro país de 1996 al 2005, el crecimiento anual de las publicacio-

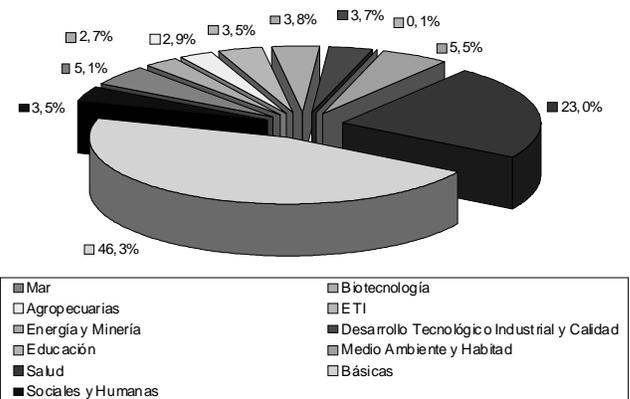


Figura 1. Distribución, por Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, de los artículos científicos publicados en revistas con factor de impacto de 1996 al 2005. (Fuente: Plataforma Scienti-Colombia noviembre 2005, e ISI diciembre 2004)

nes en revistas con factor de impacto no se ha incrementado significativamente (figura 3).

En este sentido, es posible que el efecto de la política de estimular la publicabilidad de las investigaciones científicas en nuestro país, implementada por Colciencias desde los años 80, no haya tenido efecto en el impacto que tienen en los escenarios internacionales de publicación. Es un aspecto para resaltar la necesidad de estimular la publicación de los resultados de investigación de los grupos colombianos en revistas con FI para que podamos tener una mayor visibilidad internacional y podamos ser citados con mayor frecuencia.

Las publicaciones colombianas con impacto se registran en revistas publicadas en Estados Unidos (2539), Gran

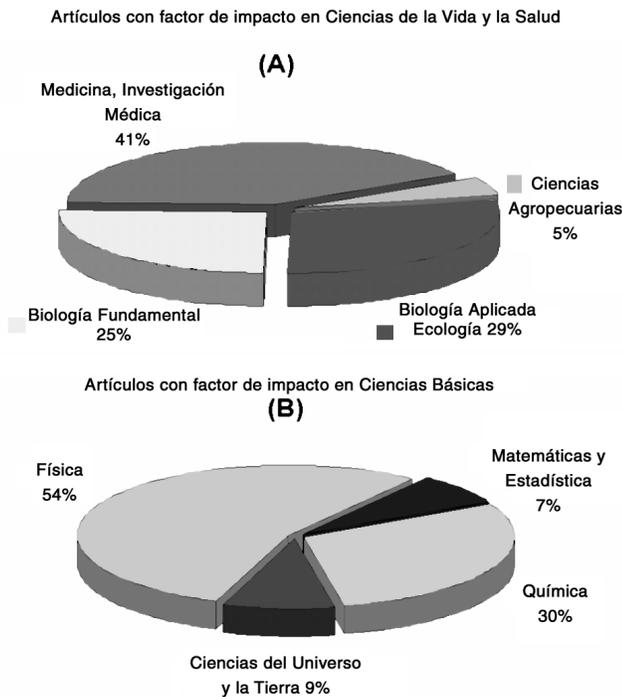


Figura 2. Distribución de las publicaciones de autores colombianos por subareas del conocimiento clasificadas por el ISI. (A) Área de las Ciencias de la Vida y la Salud. (B). Área de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. (Fuente: Plataforma Scienti-Colombia, Diciembre 2005)

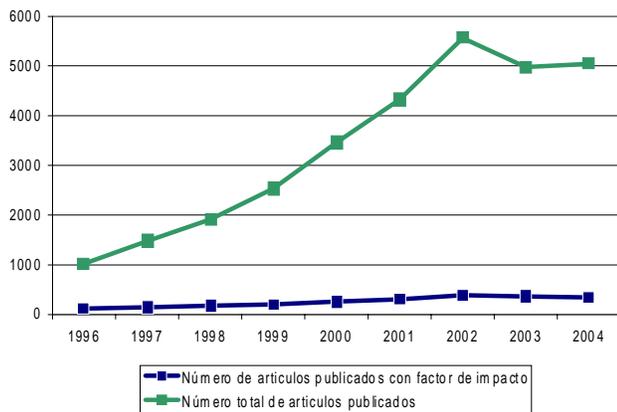


Figura 3. Comparación del comportamiento del crecimiento anual del total de las publicaciones en revistas científicas y en revistas con factor de impacto de autores colombianos de grupos de investigación en Colombia de 1996 al 2004 (Fuente: Plataforma Scienti - Colombia, noviembre de 2005)

Bretaña (1087), Holanda (836) y Alemania (401). Las publicaciones de autores colombianos, se registran en revistas de 20 países diferentes que incluyen la mayoría de los

de la Unión Europea como de Países Latinoamericanos además de Japón y Corea.

El impacto de las publicaciones científicas por departamento e instituciones de investigación.

Para calcular el factor de impacto de los departamentos y de las instituciones de investigación, se tomó el factor de impacto de las revistas asociadas a los artículos de investigación, dentro de la ventana de estudio, que va desde el 01 de enero de 1996 hasta el 17 de noviembre de 2005, y se calculó la suma total. Con base en este cálculo, se observó una fuerte concentración en Colombia del número de publicaciones con impacto. Bogotá D.C. y los departamentos de Antioquia y el Valle del Cauca, registran más del 70% del FI en nuestro País. Sin embargo es interesante resaltar que otros departamentos comienzan a figurar en los que el crecimiento de las publicaciones con impacto es notable (figura 4).

Las instituciones de investigación con mayor número de artículos publicados en revistas con FI, fueron en su orden, la Universidad de los Andes, la Universidad de Antioquia, la Universidad Nacional (incluyendo todas sus sedes), la Universidad del Valle y la Pontificia Universidad Javeriana. Sin embargo cabe destacar que instituciones con desarrollo relativo menor comienzan a publicar en revistas con FI, entre ellas se incluyen la Universidad Industrial de Santander en Bucaramanga, la Pontificia Universidad Bolivariana en Medellín, La Universidad Autónoma de Bucaramanga, la Universidad de Pamplona, la Universidad del Magdalena en Santa Marta, La Universidad del Cauca en Popayán y la Fundación UNINORTE en Barranquilla

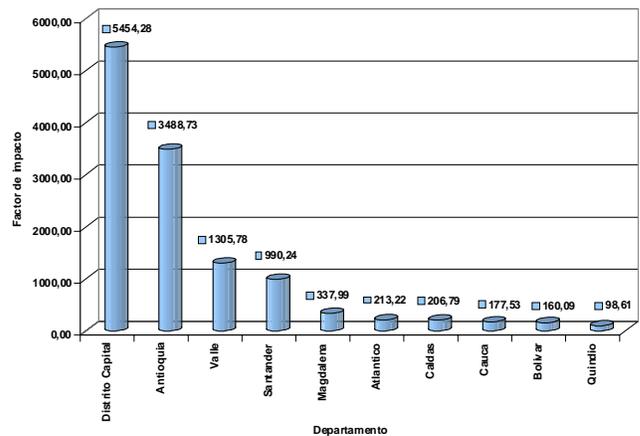


Figura 4. Distribución de la suma de factor de impacto asociada a los grupos de investigación en los departamentos de Colombia (Fuente: Plataforma Scienti - Colombia, noviembre de 2005)

Comparación del factor de impacto con el índice ScientiCol

El FI fue anualizado y normalizado para obtener un índice que permitiera compararlo con el índice ScientiCol. Dada la forma como está construido el índice ScientiCol, se obtuvo una correlación del 33% con el índice. Los resultados obtenidos sugieren redefinir el índice ScientiCol vinculado con el FI.

De manera experimental se introdujo una modificación al índice ScientiCol. Se realizó el cálculo de un nuevo índice ScientiCol teniendo en cuenta, en este nuevo índice, el FI. Para ello, se calculó un promedio ponderado entre ScientiCol y el índice de factor de impacto de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{ScientiCol- Nuevo} = \text{ScientiCol} * P1 + \text{IndiceFactorImpacto} * P2$$

Con ponderaciones de 0.5 para P1 y 0.5 para P2. Se obtuvo un nuevo índice Scienticol, que incluyó el FI, cuyo valor es intermedio entre el Scienticol clásico desarrollado por Colciencias y el FI (figura 5). Cuando este nuevo índice Scienticol se aplicó a los 1825 grupos de investigación reconocidos, se encontró una correspondencia del 96.89% con el clásico. Con el objetivo de generar un nuevo panorama de medición de grupos de investigación, se calculó la correspondencia entre ambos índices para los grupos que actualmente se han clasificado como A, B y C. Los resultados mostraron una correspondencia del 96.9% para los grupos A, del 84% para los B y del 96.4% para los grupos C.

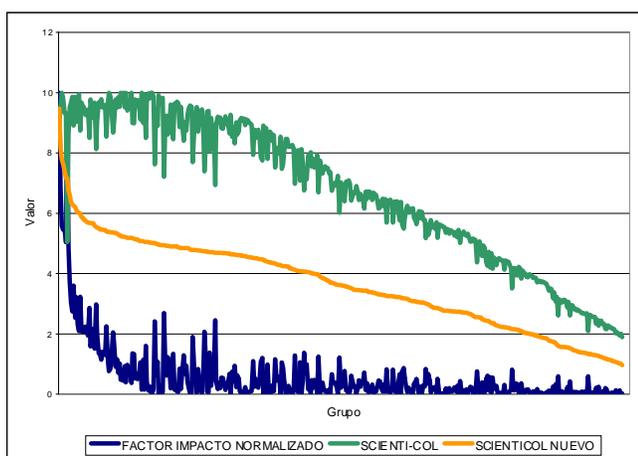


Figura 5. Comparación del nuevo índice ScientiCol experimental con el índice original desarrollado por Colciencias ene. 2004 y el factor de impacto (Fuente: Plataforma Scienti – Colombia, noviembre de 2005)

Aunque el factor de impacto es una poderosa y útil herramienta para evaluar las revistas científicas de publicación periódica (Parthasarathy, 2005) (Bador & Petit, 1998), se debe emplear con ciertos argumentos y complementos si se desea tener un panorama detallada del efecto de las políticas de fortalecimiento a las capacidades investigativas de los grupos en país (Cho *et al.*, 1999) (Coleman, 1999). Este aspecto quedó demostrado plenamente en nuestros análisis. Es importante tener en cuenta que tanto la variación existente entre las distintas disciplinas, y otras variables como la existencia de otros índices diferentes y aun la existencia del Publindex en nuestro País, se deben tener en cuenta en el momento de poder definir el impacto de la producción de conocimiento científico de los investigadores, los grupos de investigación y los países (Gallagher & Barnaby, 1998) (Gensini & Conti, 1999). Por esta razón es que hemos realizado un análisis cruzado del efecto del FI y del Índice Scienticol desarrollado por Colciencias, para poder estimar de una manera más real el verdadero efecto de las publicaciones colombianas sobre el conocimiento global.

Nuestros resultados nos permiten concluir que aunque los dos cálculos, índice Scienticol y FI, estiman de manera importante el efecto de la publicación científica en Colombia, se deben tomar como complementarios al momento de estimar el efecto de la generación de nuevo conocimiento por publicaciones científicas en nuestro país (Garfield, 1999) (Saha *et al.*, 2003).

Bibliografía

1. Arribalzaga, EB. 1995. *Inquietudes ante un artículo científico*. Rev Argent Cirug. 69: 86-90.
2. Cho, M., Gastel B, Marusic A, Mandel JS, Marcos A. *Publishing in developing countries: problems and solutions*. CBE Views, 1999; 22(6): 198.
3. Colciencias. 2005. Índice para la Medición de Grupos de Investigación Científica, Tecnológica o de Innovación. Subdirección de programas de Desarrollo Científico y Tecnológico. 2004 2005, 2006.
4. Colciencias. 2006. Índice para la medición de Grupos de Investigación, Tecnológica o de Innovación, Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José De Caldas" Colciencias, Mayo de 2006.
5. Gibbs WW. 1995. *Lost science in the third world*. Scientific American August:76-83.
6. García Río, F., Álvarez-Sala Walther R., Gómez de Terres Caro J. & Villamor León J. 1998. *Búsqueda bibliográfica e indicadores bibliométricos*. En: *Manual de Neumología y Cirugía Torácica* SEPAR. Edit Ediciones Médicas, Madrid. Vol. 2, 1945-56.

7. **Bador P, Petit O.** 1998. *Factor impact and indexing in bibliographic databases: comparison of these quality criteria for the assessment of pharmaceutical journals.* J Pharm Belg. **53**:71-3.
8. **Lehrl S.** 1999. *The impact factor as an assessment criterion of scientific achievements- the right to equal chances.* Strahlenther Onkol. **175**:141-53.
9. **Valentinuzzi ME.** 1997. *Evaluación de la producción científica.* Rev Médica Tucumán. **3**:5-28.
10. **Parthasarathy H.** 2005 Measures of Impact. PLoS Biol. **3**: e296
11. **Bador P, Petit O.** 1998. *Factor impact and indexing in bibliographic databases: comparison of these quality criteria for the assessment of pharmaceutical journals.* J Pharm Belg. **53**:71-3.
12. **Cho, M., Gastel, B., Marusic, A., Mandel, JS., Marcos, A.** 1999. *Publishing in developing countries: problems and solutions.* CBE Views. **22**:198.
13. **Coleman, R.** 1999. *Impact factors: use and abuse in biomedical research.* Anat Rec. **257**:54-7.
14. **Gallagher EJ, Barnaby DP.** 1998. *Evidence of methodologic bias in the derivation of the Science Citation Index impact factor.* Ann Emerg Med. **31**: 83-6.
15. **Gensini GR., Conti AA.** 1999. *The impact factor: a factor of impact or the impact of a (sole) factor? The limits of a bibliometric indicator as a candidate for an instrument to evaluate scientific production.* Ann Ital Med Int. **14**:130-5.
16. **Garfield, E.** 1999. *Journal impact factor: a brief review.* Can Med Assoc J. **161**:979-80.
17. **Saha S, Sanjay S, Christakis DA.** 2003. *Impact factor: a valid measure of journal quality? Journal of Medical Library Association;* **91**: 42-4.

Recibido el 1° de noviembre de 2006

Aceptado para su publicación el 4 de diciembre de 2006

