



Revista Española de Documentación Científica

36(1), enero-marzo 2013, e003

ISSN-L:0210-0614. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.1.876>

ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Ranking de revistas científicas en Latinoamérica mediante el índice *h*: estudio de caso Colombia

Mauricio Romero-Torres*, Luis Alberto Acosta-Moreno*, María-Alejandra Tejada-Gómez**

*Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Departamento de Biología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Correo-e: mauricio_romero@javeriana.edu.co; laacosta@javeriana.edu.co

**Universidad Carlos III de Madrid.

Correo-e: maria.tejada@javeriana.edu.co

Recibido: 31-07-2011; 2ª versión: 09-03-2012; 3ª versión: 30-03-2012; Aceptado: 17-04-2012.

Cómo citar este artículo/ Citation: Romero-Torres, M.; Acosta-Moreno, L.A.; Tejada-Gómez, M.A. (2013). Ranking de revistas científicas en Latinoamérica mediante el índice *h*: estudio de caso Colombia. *Revista Española de Documentación Científica*, 36(1):e003. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.1.876>

Resumen: El futuro de las revistas científicas en Latinoamérica es incierto. La incapacidad de calcular indicadores bibliométricos útiles para clasificarlas y homologarlas con cuartiles de referencia mundial reducen su visibilidad. Por ejemplo, las revistas colombianas clasificadas en la Base Bibliográfica Nacional Publindex (BBNP) bajo las categorías A1, A2, B y C, poseen baja indexación en bases de datos internacionales como Web of Science o Scopus, limitando la estimación de indicadores bibliométricos para su comparación a nivel internacional. Como estudio de caso se seleccionaron 211 revistas de la BBNP-2008, tomando artículos publicados entre 2003 y 2007. Utilizando Google Académico, el software Publish or Perish y la base de datos Scopus, se cuantificaron y compararon indicadores de productividad e impacto para construir un ranking local (Q1-Q4) y realizar una homologación internacional con Scimago Journal Rank (SJR). El índice *h* resultó el mejor indicador para generar un ranking basado en cuartiles (Q1-Q4) de 170 revistas colombianas, homologables con cuartiles de SJR. Se propone esta metodología para clasificar y homologar las revistas latinoamericanas no indexadas, como herramienta útil para editores, editoriales, empresas de información y tomadores de decisiones en políticas públicas de educación, ciencia y tecnología a nivel regional y mundial.

Palabras clave: Google Académico; índice *h*; Colombia; ranking; políticas.

Use of the *h* index to rank scientific Latin American journals: Colombia a case study

Abstract: The future of scientific journals in Latin America is uncertain. The inability to calculate bibliometric indicators to classify and homologate journals according to globally-used quartiles reduces journal visibility. For instance, Colombian journals classified in the National Bibliographic Database Publindex (BBNP) under categories A1, A2, B and C, have low rates of indexing in international databases, such as Web of Science or Scopus, thus limiting the estimation of bibliometric indicators for comparison at an international level. In this case study, articles published between 2003 and 2007 were taken from 211 journals selected from the BBNP- 2008. Using Google Scholar, Publish or Perish software and the Scopus database, impact and productivity indicators were quantified and compared creating a regional ranking (Q1-Q4). They were subsequently homologated internationally with the Scimago Journal Ranking (SJR). The *h* index proved the best indicator to generate the ranking of 170 Colombian journals based on quartiles (Q1-Q4) able to be homologated with SJR quartiles. We propose this methodology for classifying and homologating Latin American journals that are not indexed internationally, as a useful tool for publishers, publishing houses, information agencies and public policy decision-makers concerning education, science and technology, both regionally and globally.

Keywords: Google Scholar; *h* index; Colombia; ranking; policies.

Copyright: © 2013 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0.

1. INTRODUCCIÓN

La ciencia latinoamericana en los últimos años ha hecho esfuerzos considerables para aumentar su participación en el circuito mundial de publicaciones científicas, buscando acortar la inequidad existente entre países desarrollados y subdesarrollados (Spinak, 1996; Salager-Meyer, 2008), inequidad descrita por Gibbs (1995) años atrás como el fenómeno de ciencia perdida en el tercer mundo. Aun cuando la comunicación científica en el ámbito latinoamericano tiene sus propios paradigmas (Spinak, 1996; Wagner, 2008), la visibilidad de las revistas académicas y sus productos de investigación es regulada por los mismos principios generales, ligados éstos al uso estratégico de los mecanismos y medios digitales de divulgación en la red mundial de información para que un usuario encuentre, acceda, analice, emplee, retroalimente y, finalmente, cite estos productos (e.g., artículos científicos, revistas, libros, secuencias genómicas o patentes).

La visibilidad mundial de revistas es determinada cualitativa y cuantitativamente por factores como la presencia y capacidad de consulta a través de librerías digitales o bases globales de indexación (Hull y otros, 2008); el nivel de reconocimiento por la comunidad científica mundial (Figueira y otros, 2003); su patrón de citación que determina su posicionamiento en los buscadores, sus ventajas acumulativas (Chen y otros, 2007) y posterior citación (Katz, 1999; Leydesdorff, y Bensman, 2006). Así mismo, la pertenencia de autores y consejo editorial a sociedades científicas (Ren y Rousseau, 2002; Leydesdorff, y Bensman, 2006) o pequeños mundos (Newman, 2003), la cantidad relativa de producción de artículos en un área a nivel mundial (Ingwersen, 2000) y redes sociales (Eysenbach, 2011) entre otros.

Es intuitivo encontrar que la visibilidad, citación e influencia intelectual es dominada por Estados Unidos, Inglaterra, Canadá y otros países desarrollados (Adams, 1998), no solo porque controlan los factores anteriormente expuestos, además porque allí las publicaciones académicas son en sí mismas una industria (Bergstrom, 2004; Bergstrom y Bergstrom, 2006). Ante la confirmación de la importancia de los sistemas de clasificación de revistas (Butler, 2008) y su efecto, entre otros, sobre las clasificaciones mundiales de universidades, recientemente en Latinoamérica ha crecido la preocupación por el futuro de las revistas académicas locales (Téllez-Zenteno y otros, 2007) porque la mayoría de estas y su personal científico están en la periferia de estos procesos de comunicación, sus servicios y beneficios (Gevers, 2009).

Se reconoce que desde años atrás, las revistas latinoamericanas no son ajenas a las tendencias de cambio, indexación, globalización y comparación (Ríos Gómez y Herrero Solana, 2005), sugiriendo una etapa de transición desde un sistema de divulgación e incentivos que hace énfasis en publica-

ciones domésticas (cerrado y endogámico), hacia uno visible internacionalmente que se soporta en redes de conocimiento y es medido por indicadores de citación.

De tal forma el modelo de comunicación de las revistas académicas de países en vía de desarrollo (respecto a países desarrollados) posee ciertos atributos tales como:

- i. Bajo reconocimiento internacional de sus avances de investigación (Gevers, 2009), consecuencia de la calidad (creatividad, originalidad y contribución en un área) de sus artículos (Arunachalam y Manorama, 1989; Zhou y Leydesdorff, 2007).
- ii. Barrera lingüística de los autores (Bertrand y Hunter, 1998; Zhou y Leydesdorff, 2007).
- iii. Baja disponibilidad de acceso en línea (Zhou y Leydesdorff, 2007) ya que pocas revistas se incluyen en los principales sistemas de indexación (e.g., Web of Knowledge, Scopus o Medline) (Gorbea-Portal y Suárez-Balseiro, 2007).
- iv. Los estándares de calidad editorial son altamente variables (Zhou y Leydesdorff, 2007), ya que existe una proliferación de revistas de corta vida, baja calidad editorial y científica, con pocos canales de distribución (Gevers, 2009).
- v. Existen relaciones endogámicas entre países y revistas, como reflejo de lo que ocurre en el resto del sistema de comunicación científica que integran estas revistas (Gorbea-Portal y Suárez-Balseiro, 2007).
- vi. La mayor proporción de la producción nacional se publica en revistas domésticas, por lo cual, una considerable cantidad de publicaciones no están incluidas en índices de citación (Bertrand y Hunter, 1998), llevando a que los autores y el conocimiento sean invisibles al resto del mundo (Figueira y otros, 2003).
- vii. Las revistas no son una industria, no son subsidiadas apropiadamente y hacen énfasis en sostener la actividad de investigación local (Gevers, 2009).
- viii. La visibilidad internacional depende de la colaboración con pares extranjeros (Gevers, 2009; Jimenez-Contreras y otros, 2010) que publican sus trabajos en revistas generalmente no latinoamericanas.

Este artículo hará énfasis en el problema indicado en el numeral iii, con el ánimo de medir la visibilidad de revistas Latinoamericanas no indexadas, ello mediante el empleo de un estudio de caso. Lo anterior es importante para Web of Knowledge o Scopus, quienes en los últimos años han deseado incorporar en las bases de datos el conocimiento

latinoamericano, seleccionando las revistas más pertinentes en diferentes áreas.

Colombia recientemente modificó sus políticas públicas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (Ley 1289 de 2009), invocando la necesidad de establecer mecanismos de evaluación de los resultados de investigación de las instituciones de educación e investigación públicas y privadas. Este cambio de políticas ha impulsado en estas instituciones la comparación de su productividad y calidad en el ámbito local, regional y global por medio de indicadores como los presentados en las clasificaciones mundiales de universidades (e.g., clasificación de Shanghai), iberoamericana (e.g., Ranking Iberoamericano SIR 2010) o colombiana a través del Atlas Colombiano de la Ciencia. Ante los resultados de estas clasificaciones las instituciones colombianas han planteado estrategias que buscan revertir la tendencia de sus indicadores. Esto puede interpretarse como el ingreso formal de la ciencia colombiana en todas sus escalas desde investigadores hasta instituciones y revistas académicas, al sistema internacional de evaluación por indicadores de citación.

Actualmente Colombia cuenta con la Base Bibliográfica Nacional Publindex (BBNP), sistema orientado a la indexación de revistas según criterios de calidad científica y editorial. Esta cuenta con un comité nacional que evalúa más de trescientas revistas académicas de instituciones y asociaciones colombianas, para regular su indexación, clasificación y homologación (Charum, 2004). BBNP tiene un sistema de clasificación de cuatro categorías (A1, A2, B y C), que alcanza una revista tras cumplir criterios de calidad científica (cantidad de artículos originales de investigación); calidad editorial (cumplimiento de normas editoriales); estabilidad (antigüedad y cumplimiento de periodicidad); y visibilidad y reconocimiento nacional e internacional (inclusión en sistemas internacionales de indexación). Para dar un ejemplo, las revistas indexadas en el Journal Citation Reports corresponderían a la categoría A1, mientras que las incluidas exclusivamente en el índice bibliográfico generalista regional Scielo, corresponderían a categoría A2.

Así mismo, este sistema de clasificación tiene dos importantes consecuencias en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación y en el Ministerio de Educación. Sobre el escalafón docente de instituciones de educación superior, media y básica al determinar ascensos laborales y bonificaciones salariales; y sobre la clasificación de los grupos de investigación colombianos, al influir sobre el puntaje relativo de las publicaciones nacionales o internacionales, lo que repercute en la financiación de proyectos de investigación.

Debido a que la mayor parte de las revistas científicas colombianas o latinoamericanas no pueden seguir las tendencias de globalización (Laborde, 2009), es probable que universidades y sociedades científicas clausuren decenas de éstas, particular-

mente revistas con alta endogamia, baja calidad científica, incumplimiento en cronogramas de publicación, deficientes tecnologías de información y bajos niveles de citación, entre otros. No así, permanecerán aquellas que representan a sociedades científicas consolidadas, sean altamente visibles, posean procesos de calidad para la indexación internacional y las que gestionen mejor los subsidios público/privados.

Entre los principales criterios a tener en cuenta para la indexación internacional, la selección de destinos de publicación por parte de los autores, o inclusive la permanencia o cierre de una revista, son sus indicadores de citación. Aunque el uso de estos indicadores es controvertido (Alfonso y otros, 2005; Camps, 2008; Todd y Ladle, 2008), a través de medidas como la cantidad de artículos publicados, cantidad de citas, el Factor de Impacto™ (Todd, 2009) o los índices Eigenfactor, Scimago Journal Rank, SNIP e índice *h*, entre otros (Torres-Salinas y Jimenez-Contreras, 2010), se mide y compara el desempeño en investigación de revistas académicas, individuos, grupos e instituciones (Van Leeuwen y otros, 2003; Puche, 2011). No obstante, por años han existido limitaciones para el cálculo de indicadores de las revistas regionales debido a su baja presencia, en relación con su cantidad actual, en índices de citación internacionales como Web of Knowledge o Scopus (Gómez y otros, 1999).

A pesar de esta limitante, una alternativa para determinar indicadores de citación de las revistas regionales es a través del servicio de Google Académico en conjunto con el software Publish or Perish (Jacsó, 2008; Spiroski y Gogusev, 2008; Bonitis y Serenko, 2009; Harzing y van der Wal, 2009) donde es posible determinar varios indicadores de citación como la cantidad de artículos visibles en Google Académico, las citas recibidas, citación promedio, o el índice *h*, entre otros. Este último, desde su publicación por Hirsch (2005), ha recibido atención por parte de la comunidad científica como un indicador complementario para la comparación de revistas académicas (Braun y otros, 2006; Saad, 2006; Bador y Lafouge, 2010). Con base en lo anterior, para las revistas colombianas indexadas en el BBNP se plantearon como objetivos: 1) cuantificar, relacionar y seleccionar indicadores de citación, y basado en ello, 2) realizar un ranking de revistas colombianas de acuerdo a su visibilidad.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Selección de revistas

Durante el mes de agosto de 2008 se consultó la Base Bibliográfica Nacional Publindex (BBNP) 2008-I (<http://scienti.colciencias.gov.co:8084/publindex>) y su actualización. Se seleccionaron 211 revistas, de las cuales nueve pertenecían a la categoría A1, cuarenta y dos a la categoría A2 y cincuenta a la categoría B. Para la categoría C se tomó una muestra representativa de 108 revistas

($\alpha = 0.05$, $\beta = 0.9$). En el portal de búsqueda de la BBNP entre los años 2003 a 2007, para cada revista se realizó un conteo de la cantidad de artículos publicados (cantidad de artículos indexados por revista en la BBNP (AR_{BBNP}). Se definió artículo en su sentido más amplio incluyéndose todos los ítems disponibles, tales como artículos originales, artículos de revisión, editoriales, cartas al editor, traducciones y revisiones de libro. Se consideró como la producción total de artículos publicados para el quinquenio a la sumatoria del total de artículos en la BBNP.

2.2. Obtención de indicadores de citación

Para estimar los indicadores de citación en Google Académico (GA) se utilizó el software Publish or Perish (PoP) versión 1.9 (Harzing y van der Wal, 2009). Mediante la opción Journal Impact Analysis (Figura 1), teniendo en cuenta todas las áreas de conocimiento y un rango temporal entre 2003 a 2007, se realizó la búsqueda utilizando el título exacto (incluyendo tildes) de cada una de las 209 revistas.

En la caja de resultados de PoP (Figura 1), se consultó en la opción Papers la cantidad de artículos indexados por revista (AR_{GA}), en la opción Citations la cantidad de citas por revista (CR_{GA}) y en la opción h-index el índice h (h_{GA}). Para cada revista se eliminaron manualmente los resultados de las referencias duplicadas (caja de selección de la columna Cites) teniendo como criterios: a) títulos de revistas similares en la columna Publication; b) duplicidad del título en idioma inglés de un ítem ya citado en idioma español, y c) referencias incompletas con campos vacíos. Para los ítems con algún

grado de incertidumbre, se consultó la validez de la referencia accediendo a su vínculo en Google Académico y de ser necesario, se consultó directamente la fuente primaria.

Así mismo, para las revistas colombianas indexadas en Scopus, por medio de la opción Citation Tracker, teniendo en cuenta la auto citación, y se determinó la cantidad de artículos indexados por revista (AR_{SC}), la cantidad de citas por revista (CR_{SC}) y el índice h. Para establecer las categorías internacionales de cuartiles (Q1-Q4), en diciembre de 2011 consultamos el Scimago Journal Rank (SJR) del año 2008 con filtro de revistas para Colombia y teniendo en cuenta las citas totales. Para el momento de la toma de datos en 2008, las revistas *Biomédica* e *Historia Crítica* se encontraban indexadas en Scopus, pero no rankeadas en SJR.

2.3. Cálculo de otros indicadores

Para calcular el porcentaje de visibilidad de cada revista en Google Académico (VI_{GA}), se estimó una proporción entre la cantidad de artículos indexados en GA o producción visible (AR_{GA}) y la cantidad de artículos indexados en la BBNP o producción real (AR_{BBNP}). Para cada revista visible en GA, se calculó la citación promedio por artículo en cinco años (CA_{GA}) como la relación: citas por revista (CR_{GA}) / artículos publicados (AR_{BBNP}).

Bajo el supuesto de que las revistas no son homogéneas entre sí respecto a sus áreas de conocimiento, y que existen pocas revistas para realizar una clasificación en áreas específicas, las revistas se agruparon en dos áreas de conocimiento general: ciencias y ciencias sociales. En cada área se

Figura 1. La opción Journal Impact Analysis en el software Publish or Perish

Journal impact analysis - Perform a citation analysis for one or more journals

Journal title: LIVESTOCK RESEARCH FOR RURAL DEVELOPMENT
 Exclude these words:
 Year of publication between: 2003 and: 2007

Selected areas: Biology, Life Sciences, Environmental Science
 Business, Administration, Finance, Economics
 Chemistry and Materials Science
 Engineering, Computer Science, Mathematics
 Medicine, Pharmacology, Veterinary Science
 Physics, Astronomy, Planetary Science
 Social Sciences, Arts, Humanities

Results

Papers:	441	Cites/paper:	4.45	h-index:	16	AWCR:	281.42
Citations:	1961	Cites/author:	790.51	g-index:	18	AW-index:	16.78
Years:	9	Papers/author:	177.77	hc-index:	8	AWCRpA:	114.38
Cites/year:	217.89	Authors/paper:	2.98	hi-index:	5.57	e-index:	7.00
				hi,norm:	8	hm-index:	11.92

Cites	Per y...	Rank	Authors	Title	Year	Publication
<input checked="" type="checkbox"/> 28	3.11	1	D Tadelle, T Million, ...	Village chicken production syste...	2003	Livestock Resear...
<input checked="" type="checkbox"/> 24	2.67	2	S Sokerya...	Effect of grass or cassava foliag...	2003	... Research for Ru...
<input checked="" type="checkbox"/> 22	2.44	3	NK Lin, TR Preston, ...	Effects of tree foliages compare...	2003	Livestock Resear...
<input checked="" type="checkbox"/> 20	3.33	4	NT Ngongoni, C Ma...	Factors affecting milk production...	2006	Livestock research
<input checked="" type="checkbox"/> 19	3.80	5	AE Obayelu	Socio-economic analysis of the i...	2007	Livestock Resear...
<input checked="" type="checkbox"/> 19	2.11	353	E Murgueitio	Impacto ambiental de la ganader...	2003	Livestock Resear...
<input checked="" type="checkbox"/> 19	2.38	354	MJ Otero...	Taninos condensados en especie...	2004	... Research for Ru...
<input checked="" type="checkbox"/> 18	2.00	6	J Combellas...	Cow-calf relationship during milki...	2003	... Research for Ru...
<input checked="" type="checkbox"/> 18	2.25	7	FC Muchadeyi, S Si...	The village chicken production sy...	2004	Livestock Resear...
<input checked="" type="checkbox"/> 18	2.00	8	EA Prado-Gonzalez,...	Genetic parameters for body wei...	2003	Livestock Resear...
<input checked="" type="checkbox"/> 18	2.00	9	M Tadesse...	Milk production performance of Z...	2003	Livestock Resear...
<input checked="" type="checkbox"/> 17	1.89	10	S Thy, TR Preston...	Effect of retention time on gas p...	2003	... Research for ru...

calculó para cada revista el índice de citación promedio normalizado (CPN) a través de la relación (CA_{GA}/CA_{AREA}) donde CA_{GA} indicó las citas promedio por artículo y CA_{AREA} las citas promedio por artículo para el área, equivalentes éstas a los índices CPP (*Average Citation per publication*) y FCS (*Field Citation Score*) propuestos por Moed y otros (1995) y corregidos por Opthof y Leydesdorff (2010). En nuestro estudio CA_{AREA} se calculó como el promedio de todos los indicadores CA_{GA} de las revistas de ciencias o ciencias sociales. La relación indica citas observadas / citas esperadas, de tal forma que, si la relación es > 1.0 (e.g. 3.0), significa que la tasa de citación promedio de un artículo de esa revista es tres veces mayor al promedio nacional en el área.

2.4. Análisis estadístico y selección del mejor indicador

Para establecer relaciones de asociación se realizaron pruebas de correlación de Pearson entre las variables indicadoras (Tabla I). Los valores de AR_{BBNP} , AR_{GA} y CR_{GA} se transformaron a Log10 para reducir su varianza, sumando uno a los valores de cero citas para su transformación (Leydesdorff y Bensman, 2006). Se asignaron puntajes a las categorías de la BBNP de la forma $A1=1$, $A2=2$, $B=3$ y $C=4$. Se verificó el cumplimiento de los supuestos paramétricos ϵi independientes $N(0, \sigma^2)$, utilizando un nivel de significancia del 95%.

La selección del mejor indicador tuvo en cuenta tres criterios. En primer lugar, ser linealmente independiente o en caso de existir dependencia, explicar un porcentaje elevado de varianza. Para esto se realizó un análisis de factores (Leydesdorff, 2006; Bensman y Leydesdorff, 2007) entre los indicadores (Tabla I), exceptuando $BBNP_{CAT}$ y los indicadores relacionados con Scopus. Se utilizó como método de extracción el análisis de componentes principales sin rotación y se consideró un compo-

nente significativo, aquel con un valor propio (λ) mayor a 1, un valor de comunalidad o cantidad de varianza aportada por cada variable al factor mayor que 0,80 y un factor de carga (contribución única de cada variable al factor) mayor a 0,7 (Hardle y Hlávka, 2007). En segundo lugar, que pueda calcularse y compararse con otras revistas internacionales visibles en Google Académico y tercero, que el mismo indicador exista en Scopus y Web of Science.

Con el fin de establecer la relación de asociación y dependencia lineal entre los índices h de Google Académico y Scopus, se llevó a cabo una correlación de Pearson y una regresión lineal. Se empleó suma de cuadrados Tipo I (secuenciales) y se verificó el cumplimiento de los supuestos de una regresión ϵi independientes $N(0, \sigma^2)$ (Chatterjee y otros, 2000), utilizando en todos los casos un nivel de confianza del 95%.

2.5. Clasificación de las revistas colombianas

El ranking de revistas se realizó organizando en orden descendente los valores del índice h de Google Académico (h_{GA}). Posteriormente estos se agruparon en los cuartiles Q1, Q2, Q3 y Q4, lo que permite una analogía con las categorías empleadas por el Journal Citation Report / Scimago Journal Rank, para revistas.

3. RESULTADOS

3.1. Cuantificación, relación y selección de indicadores de citación

Para 211 revistas pertenecientes a la BBNP 2008-I, se realizó un recuento de 25.850 artículos de 112 revistas del área de ciencias y 99 revistas de ciencias sociales (Tabla II). A través del software *Publish or Perish* se estimaron índices de citación para 170 revistas (41 revistas sin valores de citación o datos disponibles en la red) lo cual representa una visibilidad total de revistas en Google

Tabla I. Indicadores empleados, sus abreviaturas y opción en Publish or Perish (PoP)

Indicador	Abreviatura	Opción en PoP o fórmula
Categorías de la BBNP (A1, A2, C y D)	$BBNP_{CAT}$	
Cantidad de artículos indexados por revista en la BBNP	AR_{BBNP}	
Cantidad de artículos indexados por revista en Google Académico	AR_{GA}	<i>Papers</i>
Cantidad de citas por revista en Google Académico	CR_{GA}	<i>Citations</i>
Índice h en Google Académico	h_{GA}	<i>h-index</i>
Porcentaje de visibilidad de revista en Google Académico	VI_{GA}	$ARGA/AR_{BBNP}$
Citación promedio por artículo y para el área	CA_{GA}	CR_{GA}/AR_{BBNP}
Citas promedio por artículo para el área	CA_{AREA}	Promedio de todos los CA_{GA} del área
Índice de citación promedio normalizado	CPN	CA_{GA}/CA_{AREA}
Cantidad de artículos indexados por revista en Scopus	AR_{SC}	
Cantidad de citas por revista en Scopus	CR_{SC}	
Índice h en Scopus	h_{SC}	

Académico de 80,95%. La producción total visible en GA fue de 8.984 artículos (34,75%).

En las áreas de ciencias y ciencias sociales se presentaron entre indicadores correlaciones positivas y negativas débiles ($0.3 < r < 0.6$), intermedias ($0.6 < r < 0.8$) y fuertes ($0.8 < r < 0.9$) (Tablas III y IV).

En ciencias, un mayor índice h_{GA} se asoció positivamente con todos los indicadores (excepto $BBNP_{CAT}$). Así mismo, una mayor productividad (AR_{BBNP}) se asoció con una mayor citación por

revista en GA (CR_{GA}) y un mayor índice h_{GA} entre otras correlaciones (Tabla II). En cuanto a los indicadores de Scopus (datos no presentados en tablas), la cantidad de citas por revista en Scopus (CR_{SC}) se asoció positivamente con la cantidad de citas por revista en GA (CR_{GA}) ($r = 0,72$; $p = 0,18$); y el índice h de Scopus (h_{SC}) se asoció positivamente con la cantidad de citas por revista en GA (CR_{GA}) ($r = 0,75$; $p = 0,13$) y con el índice h de GA (h_{GA}) ($r = 0,66$, $p = 0,39$). En todos los casos ($n=10$).

Tabla II. Valores totales de las variables indicadoras para las revistas colombianas en el área general ciencias y ciencias sociales

Ítem	Ciencias	Ciencias sociales	Total
Cantidad de revistas BBNP	112	99	211
Cantidad de artículos BBNP	15.730	10.120	25.850
Cantidad de revistas visibles GA(%)	93 (83,03)	77 (77,77)	170 (80,95)
Cantidad de artículos GA(%)	5.541 (35,22)	3.443 (34,02)	8.984 (34,75)
Cantidad de citas GA	3.550	2.221	5.771
Cantidad de revistas Scopus	10	6	16
Cantidad de artículos Scopus	1.197	144	1.341
Cantidad de citas Scopus	1.111	83	1.194

Tabla III. Coeficientes de correlación entre indicadores del área general ciencias

	$ABNP_{CAT}$	AR_{BBNP}	AR_{GA}	VI_{GA}	CR_{GA}	h_{GA}	CPN
$BBNP_{CAT}$	1,00						
AR_{BBNP}	n.s.	1,00					
AR_{GA}	n.s.	0,44	1,00				
VI_{GA}	n.s.	n.s.	0,84	1,00			
CR_{GA}	n.s.	0,45	0,76	0,35	1,00		
h_{GA}	n.s.	0,40	0,60	0,51	0,87	1,00	
CPN	n.s.	n.s.	0,46	0,56	0,74	0,86	1,00

Nota: en todos los casos correlaciones de Pearson con $n = 93$. AR_{BBNP} , AR_{GA} y CR_{GA} están en escala Log10. Todas las correlaciones son altamente significativas ($p < 0,01$). No significativo (n.s.) implica $p > 0,05$.

Tabla IV. Coeficientes de correlación de Pearson entre indicadores para el área general ciencias sociales

	$ABNP_{CAT}$	AR_{BBNP}	AR_{GA}	VI_{GA}	CR_{GA}	h_{GA}	CPN
$BBNP_{CAT}$	1,00						
AR_{BBNP}	n.s.	1,00					
AR_{GA}	-0,38	0,32	1,00				
VI_{GA}	-0,30	n.s.	0,85	1,00			
CR_{GA}	-0,41	0,31	0,60	0,39	1,00		
h_{GA}	-0,40	0,34	0,53	0,38	0,85	1,00	
CPN	-0,42	n.s.	0,47	0,44	0,80	0,85	1,00

Nota: en todos los casos correlaciones de Pearson con $n = 77$. AR_{BBNP} , AR_{GA} y CR_{GA} están en escala Log10. Todas las correlaciones son altamente significativas ($p < 0,01$). No significativo (n.s.) implica $p > 0,05$.

En ciencias sociales existió una correlación negativa de la $BBNP_{CAT}$ con algunas variables indicadoras, como también asociaciones positivas entre otros indicadores (Tabla IV). En cuanto a los indicadores de Scopus, no existieron correlaciones significativas con ninguna variable (datos no presentados en tablas).

Para seleccionar el mejor indicador, el análisis de factores mostró que en el área general de ciencias las variables indicadoras no fueron linealmente independientes y se encuentran en el mismo espacio vectorial (excluyendo $BBNP_{CAT}$). El análisis mostró que en la combinación lineal de las variables, un solo factor explicó el 66.58% de la varianza ($\lambda = 3,99$). Las variables CR_{GA} y h_{GA} aportaron la mayor comunalidad al factor 89,40 y 81,91%, respectivamente; así como los mayores factores de carga -0,94 y -0,90, respectivamente.

En el análisis de factores de ciencias sociales, en un solo factor se explicó en 59,38% la varianza de la combinación lineal de las seis variables ($\lambda = 3,56$). De forma similar que en ciencias, las variables CR_{GA} y h_{GA} aportaron la mayor comunalidad al factor 80,12 y 79,51%, respectivamente; así como los mayores factores de carga -0,89 en ambos casos. De tal forma que por sus ventajas comparativas entre revistas y bases de datos, se seleccionó el índice h de Google Académico (h_{GA}) como el mejor indicador.

Así mismo, al tomar los valores de h como una sola muestra, existió una correlación intermedia entre los índices h de Google Académico y Scopus ($r = 0,64$; $p < 0,05$; $n = 16$), no obstante, existió una relación de dependencia lineal débil entre ($h_{SC} = 0,534 + 0,499 * h_{GA}$; $R^2_{Ajustado} = 0,37$; $p < 0,01$), que sugiere un poder predictivo intermedio de h_{SC} en función de h_{GA} , como también una sobreestimación de los valores h_{GA} en relación con los de h_{SC} . Por otra parte, en cuanto a la asociación entre los cuartiles de nuestro ranking y los cuartiles de Scimago Journal Rank (basados en SJR), no fue significativa la asociación en ciencias ($r = 0,08$; $n = 9$); no obstante, seis de nueve revistas de ciencias clasificadas como Q1-Q2, correspondieron a los cuartiles Q3-Q4 de SJR. En cuanto a ciencias sociales existió una correlación fuerte ($r = 1$; $n = 5$), allí las revistas Q1 y Q2 de nuestro ranking correspondieron con cuartiles Q3 y Q4 de SJR, respectivamente.

3.2. Ranking de revistas colombianas

Se construyó un ranking para 93 revistas del área general de ciencias y 77 del área general de ciencias sociales. Estas se clasificaron con base en su valor de índice h_{GA} (Tablas V y VI). En el ranking los cuartiles estimados presentaron valores iguales para las dos áreas de conocimiento, los cuales fueron: primer cuartil ($h > 3$), segundo cuartil ($h = 3$), tercer cuartil ($h = 2$) y cuarto cuartil ($h = 1$).

El ranking basado en el índice h reubicó algunas revistas desde categorías inferiores (A2, B y C) hacia los primeros lugares en relación con la clasificación original. Por ejemplo, en el área general

de ciencias el primer y segundo lugar fue ocupado por revistas categoría A2 (*Colombia Médica*) y B (*Livestock Research for Rural Development*), así mismo, dos revistas categoría C fueron reclasificadas al primer cuartil. En el área general de sociales ocupó el primer lugar una revista categoría A2 (*Revista de Economía Institucional*) y tres revistas categoría C fueron reclasificadas al primer cuartil.

4. DISCUSIÓN

Se presentaron indicadores de citación para 170 revistas de la BBNP y un ranking de revistas basado en el índice h_{GA} . El conjunto de revistas mostró una producción total de 25.850 artículos, visibles en Google Académico en 34,75%, y en total citados 5.771 veces. Google Académico encontró casi cinco veces más citas (4,83:1) y casi siete veces más artículos (6,69:1) que Scopus, respectivamente.

No existió un patrón de correlación consistente entre la productividad por revista y el índice h , pero sí una correlación positiva entre la cantidad de citas recibidas, su visibilidad en GA y el índice h . Aunque Katz (1999) describe situaciones donde existen ventajas acumulativas o "efecto Mateo", donde sujetos (revistas) altamente productivos ganan ventajas acumulativas incrementando sus beneficios, en el caso de las revistas colombianas no necesariamente las revistas más productivas o de mayor tamaño son las más citadas. Visto de otra forma, para una revista con poco tamaño o poco visible, la probabilidad de ser citada para aumentar de cuartil no dependería de aumentar su producción, sino de factores asociados con la calidad de los artículos y otras características (Egghe y Rousseau, 1990; Leydesdorff, 1998); no obstante, esta explicación podría ser tratada como una hipótesis a probar en el futuro.

El ranking de revistas empleó como indicador al índice h_{GA} , porque los indicadores seleccionados fueron redundantes entre sí y porque en el análisis multivariado el índice h_{GA} explicó un porcentaje alto de la varianza del factor. Así mismo, la comparación del índice h_{GA} es posible con cualquier revista en el ámbito latinoamericano o internacional (Hodge y Lacasse, 2011), y su correlación posible con revistas Web of Science o Scopus (Scimago Journal Rank). Excluimos la cantidad de citas recibidas en Google Académico (CR_{GA}) porque requeriría la normalización al tamaño de las revistas (i.e., factor de impacto), llevando a los potenciales problemas estadísticos de las distribuciones sesgadas. Así mismo, excluimos la citación promedio normalizada que tiene alcance solo en el ámbito nacional.

El índice h es ampliamente abordado en la literatura en términos de su alcance, aplicaciones, variantes o limitaciones, para este propósito ver las revisiones de Alonso y otros (2009), Norris y Oppenheim (2010), Egghe (2010) o Waltman y van Eck (2011), entre otras, por lo cual enfatizaremos en su uso como indicador para la comparación de

Tabla V. Clasificación por cuantiles (Q) de las revistas del área general de ciencias

Posición	BBNP _{Q1T}	Q (Q _{5,95})	Título de la revista	Institución editora	Categoría UNESCO	AR _{BBNP}	VI _{GA} (%)	CR _{GA}	h _{GA} (h _{sc})
1	A2	1 (3)	COLOMBIA MÉDICA	CORPORACIÓN EDITORA MÉDICA DEL VALLE	CM	295	100,0	598	10 (4)
2	B	1 (4)	LIVESTOCK RESEARCH FOR RURAL DEVELOPMENT	FUNDACIÓN CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA - CIPAV	CA	717	61,2	741	8 (8)
3	A1	1	BIOMÉDICA	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD - MIN SALUD - INS	CM	422	44,3	288	7 (3)
4	A2	1	CALDASIA	INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES, U. NACIONAL	CNE	141	100,0	183	6
5	A2	1	INFECTIO	ASOCIACION COLOMBIANA DE INFECTOLOGÍA	CM	99	100,0	163	6
6	C	1	MEDUNAB	UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA	CM	207	40,6	137	6
7	A1	1 (3,4)	REVISTA DE SALUD PÚBLICA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	CM	232	86,6	131	5 (5)
8	A1	1	REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA	SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA	CNE	224	39,7	69	4
9	A2	1	AGRONOMÍA COLOMBIANA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	CA	185	94,6	60	4
10	A2	1	AQUICHAN	UNIVERSIDAD DE LA SABANA - UNISABANA	CM	86	73,3	67	4
11	A2	1 (4)	IATREIA	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA - UDEA	CM	181	95,0	50	4 (5)
12	A2	1 (3)	REVISTA COLOMBIANA DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA	FEDERACIÓN COLOMBIANA DE ASOCIACIONES DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA	CM	243	59,7	38	4 (1)
13	C	1	AVANCES EN ENFERMERÍA	FUNDACIÓN SANTA FÉ DE BOGOTÁ - FSFB	CM	108	34,3	42	4
14	A2	2	BOLETÍN DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS DE PUNTA DE BETÍN. INVEMAR	CNE	103	27,2	12	3
15	A2	2	DYNA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE MEDELLÍN	CI	293	24,9	25	3
16	A2	2	INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE BOGOTÁ	CI	198	60,6	37	3
17	A2	2	INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN EN ENFERMERÍA	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA - UDEA	CM	147	33,3	26	3
18	A2	2	REVISTA COLOMBIANA DE CARDIOLOGÍA	SOCIEDAD COLOMBIANA DE CARDIOLOGÍA	CM	196	100,0	64	3
19	A2	2	REVISTA COLOMBIANA DE ESTADÍSTICA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE BOGOTÁ	CNE	80	33,8	26	3
20	A2	2	REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE BOGOTÁ	CNE	91	97,8	42	3
21	A2	2	REVISTA GERENCIA Y POLÍTICAS DE SALUD	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA - PUJ - SEDE BOGOTÁ	CM	104	12,5	37	3
22	A2	2	SALUD UNINORTE	UNIVERSIDAD DEL NORTE - UNINORTE	CM	76	100,0	49	3
23	A2	2	VITAE	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA - UDEA	CM	123	61,8	22	3
24	B	2 (4)	EARTH SCIENCES RESEARCH JOURNAL	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	CI	59	22,0	17	3 (1)
25	B	2	INGENIERÍA Y UNIVERSIDAD	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA - PUJ - SEDE BOGOTÁ	CI	52	92,3	39	3
26	B	2	REVISTA EIA	ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA - E.I.A.	CI	101	10,9	18	3
27	C	2	REVISTA COLOMBIANA DE BIOTECNOLOGÍA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE BOGOTÁ	CNE	143	67,1	23	3

Nota: el ranking está organizado de acuerdo con su valor de índice hGA para el periodo 2003-2007. QSJR es el valor del cuartil basado en la clasificación del índice Scimago Journal Rank de 2008 y hSC el valor del índice h calculado en Scopus. Las categorías UNESCO equivalen a Ciencias Médicas (CM), Ciencias Agropecuarias (CA), Ciencias Naturales y Exactas (CNE), Ciencias Agropecuarias (CA) y Ciencias de la Ingeniería (CI).

Tabla VI. Clasificación de las revistas del área general de ciencias sociales

Posición	BBNP _{CAT}	Q (Q _{SJR})	Título de la revista	Institución editora	Categoría UNESCO	AR _{BBNP}	VT _{GA} (%)	CR _{GA}	h _{SC} ²⁰⁰⁸ (h _{SC})
1	A2	1	REVISTA DE ECONOMÍA INSTITUCIONAL	UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA	CSH	203	91,6	201	8
2	A1	1 (3-4)	UNIVERSITAS PSYCHOLOGICA	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA	CSH	157	99,4	147	7 (2)
3	A1	1 (3)	REVISTA LATINOAMERICANA DE PSICOLOGIA	FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA "KONRAD LORENZ"	CSH	228	45,6	220	5 (4)
4	C	1	REVISTA COLOMBIANA DE PSICOLOGIA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE BOGOTÁ	CSH	82	50,0	77	5
5	A2	1	CUADERNOS DE DESARROLLO RURAL	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA - PUJ - SEDE BOGOTÁ	CSH	47	100,0	49	4
6	A2	1	DESARROLLO Y SOCIEDAD	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	CSH	57	84,2	61	4
7	A2	1	ENSAYOS SOBRE POLÍTICA ECONOMICA	BANCO DE LA REPÚBLICA - BOGOTÁ	CSH	64	23,4	41	4
8	A2	1	REVISTA DE ESTUDIOS SOCIALES	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES - UNIANDES	CSH	242	66,9	92	4
9	B	1	LECTURAS DE ECONOMÍA	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA - UDEA	CSH	67	80,6	56	4
10	B	1	TABULA RASA	UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA	CSH	122	82,8	65	4
11	C	1	NÓMADAS	FUNDACIÓN UNIVERSIDAD CENTRAL	CSH	223	18,4	73	4
12	C	1	REVISTA COLOMBIANA DE SOCIOLOGIA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	CSH	196	27,6	47	4
13	A1	2 (4)	ACTA COLOMBIANA DE PSICOLOGIA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA - U.C.C.	CSH	97	74,2	47	3 (1)
14	A1	2	HISTORIA CRÍTICA	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES - UNIANDES	CSH	127	63,0	45	3 (1)
15	A1	2	REVISTA COLOMBIANA DE PSIQUIATRIA	ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PSIQUIATRIA	CSH	309	6,5	68	3
16	A2	2 (4)	ANÁLISIS POLÍTICO	IEPRI - UN	CSH	105	30,5	61	3 (1)
17	A2	2 (4)	AVANCES EN PSICOLOGIA LATINOAMERICANA	UNIVERSIDAD DEL ROSARIO	CSH	57	64,9	24	3 (2)
18	A2	2	CUADERNOS DE ADMINISTRACIÓN	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA	CSH	136	32,4	56	3
19	A2	2	ESTUDIOS GERENCIALES	UNIVERSIDAD ICESI	CSH	142	26,8	35	3
20	A2	2	INNOVAR	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	CSH	115	94,8	21	3
21	B	2	REVISTA COLOMBIANA DE EDUCACIÓN	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CSH	107	15,9	31	3
22	B	2	REVISTA LASALLISTA DE INVESTIGACIÓN	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA	CSH	81	11,1	23	3
23	B	2	SIGNO Y PENSAMIENTO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA - PUJ - SEDE BOGOTÁ	CSH	138	100,0	44	3
24	C	2	COYUNTURA ECONOMICA	FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y EL DESARROLLO - FEDESARROLLO	CSH	82	28,0	40	3
25	C	2	DESARROLLO Y SOCIEDAD	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES - UNIANDES	CSH	58	17,2	21	3
26	C	2	PALABRA CLAVE	UNIVERSIDAD DE LA SABANA - UNISABANA	CSH	91	100,0	40	3
27	C	2	PSICOLOGIA DESDE EL CARIBE	UNIVERSIDAD DEL NORTE - UNINORTE	CSH	96	100,0	48	3
28	C	2	REFLEXIÓN POLÍTICA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUARAMANGA - UNAB	CSH	192	42,7	44	3
29	C	2	REVISTA COLOMBIANA DE ANTROPOLOGIA	INSTITUTO COLOMBIANO DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA - ICAANH	CSH	72	59,7	27	3

Nota: el ranking está organizado de acuerdo con su valor de índice hGA para el periodo 2003-2007. QSJR es el valor del cuartil basado en la clasificación del índice Scimago Journal Rank de 2008 y hSC el valor del índice h calculado en Scopus. Todas las revistas corresponden a la categoría UNESCO de Ciencias Sociales y Humanas (CSH).

revistas, como también en la técnica utilizada para su cálculo, reconociendo que la teoría puede ser aplicable indistintamente de la unidad de análisis (i.e., individuos, revistas, grupos de investigación o instituciones).

En su origen Hirsh (2005) planteó el índice h para comparar la calidad de individuos y para identificar a futuros académicos exitosos (Hirsch, 2007); no obstante, dada su versatilidad, su sencilla formulación e interpretación, hacen al índice h útil para la comparación de revistas, y es común encontrar en la literatura razones adicionales para su uso como indicador de referencia; entre otras, la actualización casi en tiempo real a través de Google Académico; evita los problemas estadísticos del factor de impacto como indicador (Hodge y Lacasse, 2011); identificaría aquellas revistas (científicas) que consistentemente producen un flujo de buenos trabajos sostenidamente en el tiempo, sobre aquellas que producen muchos trabajos, pero poco citados (Hirsch, 2005); está correlacionado con los índices de Factor de Impacto (Schubert y Glänzel, 2007; Vanclay, 2008; Bador y Lafouge, 2010) y Eigenfactor™ (Yin, 2011); como también captura las dimensiones ortogonales tamaño e impacto en un solo indicador (Leydesdorff, 2009).

No obstante, sus críticos apelan a que esta última característica, es a la vez una de sus desventajas, porque puede mal interpretar su valor (Leydesdorff, 2009) y generar rankings inconsistentes (Waltman y van Eck, 2011). Por ejemplo, una revista con $h = 5$ puede tener cinco artículos con cinco citas cada uno, sin importar cuantos artículos hayan sido publicados o escritos y citados por debajo de ese número, castigando la alta productividad. De forma similar, una revista con $h = 5$ puede tener cinco artículos altamente citados sin importar el nivel de citación de los restantes (Norris y Oppenheim, 2010), premiando la baja productividad. Otra desventaja, implica que una vez, una revista ha adquirido un índice h este no decrece, aún si la revista está inactiva, con el peligro potencial de disminuir su calidad en el tiempo (Norris y Oppenheim, 2010), lo cual es una desventaja para nuevas revistas (Egghe, 2010).

Otro de los puntos críticos, es el método de estimación del índice bajo el software *Publish or Perish*. Existen desventajas como la imposibilidad de remover la auto-citación (Norris y Oppenheim, 2010); el tiempo extenso de verificación y corroboración de las referencias en comparación con Scopus o Web of Knowledge (Falagas y otros, 2008; Jacsó, 2008), por lo cual la consulta de información debe hacerse en un lapso corto de tiempo, y por último, la calidad de los metadatos recuperados debido a duplicidad de referencias, aspecto en el cual GA ha recibido críticas en torno a la calidad de sus datos (Jacso, 2005), ver un mayor detalle de limitantes en Moussa y Touzani (2010) o McKercher (2008). No obstante estas limitantes, soluciones como *Clean PoP* pueden emplearse como ayuda automática para la depuración de datos (Baneyx, 2008).

Se han comparado indicadores de citación para revistas entre WoS, Scopus y GA. Por ejemplo, en revistas de medicina Kulkarni y otros (2009) determinaron que GA y Scopus generaron un mayor número de citas respecto a WoK. Franceschet (2010) en revistas de ciencias computacionales mostró que GA calculó respecto a WoS valores mayores de los indicadores. Ahora bien, en relación al índice h calculado con *Publish and Perish*, se ha determinado su correlación con los valores calculados en WoK. Harzing y van der Wal (2009) compararon 838 revistas de negocios y economía y encontraron una buena correlación entre estas, con una tendencia a la sobreestimación en GA. Así mismo, Vanclay (2008) encontró una correlación significativa ($r = 0.93$, $n = 43$) para revistas de ciencias forestales, y Franceschet (2010) entre dos grupos de revistas de ciencias computacionales (Spearman 0,78 y 0,61).

A pesar de los argumentos a favor y en contra, el índice y el método de estimación que proponemos son, por ahora, la opción más plausible para establecer rankings de revistas dentro del ámbito colombiano (extensible al latinoamericano). Dada la correlación reportada entre el índice h y otros indicadores como el Factor de Impacto y el Eigenfactor™, el índice puede emplearse como herramienta para el monitoreo, i.e., reubicar y posicionar revistas locales o para conocer la distancia donde se encuentran revistas no indexadas (como la mayoría de las revistas latinoamericanas), respecto a revistas indexadas en el Journal Citation Report o Scimago Journal Rank (SJR).

Aunque nuestro trabajo mostró una correlación y dependencia lineal intermedias entre los índices h de Google Académico y Scopus, que sugiere una sobreestimación de h de Google Académico respecto a Scopus, en el futuro esta podrá tomarse como hipótesis a probar, al contar hoy en día con mayor cantidad de revistas colombianas y latinoamericanas indexadas en Scopus; sin embargo, deben ser explorados otros atributos como la antigüedad de las revistas, la cantidad de artículos originales de investigación y revisiones por revista, número de autores de instituciones extranjeras, más revistas por área general de conocimiento, o áreas más específicas, entre otros, para una mejor comprensión de la dinámica de las revistas locales y regionales.

4.1. Ranking de revistas colombianas

Se realizó un ranking para 170 revistas de ciencias y ciencias sociales empleando el índice h , el cual reubicó algunas revistas de categorías inferiores (A2, B y C) hacia los primeros lugares en relación con la clasificación original. El índice h , se ha reportado rescata de la oscuridad a aquellos investigadores (en este caso revistas) que han hecho contribuciones significativas al conocimiento pero que no han ganado suficiente reputación para ser reconocidos (van Raan, 2006). En nuestro

estudio el ranking expresa a través de la citación el uso de las revistas por la comunidad científica y no la académica, lo cual no fue considerado (actualmente tampoco lo es) en la clasificación de la BBNP.

La BBNP fue creada para controlar la calidad de las revistas colombianas y para dar soporte al incremento salarial de profesores e investigadores del estado colombiano. Ésta clasifica las revistas midiendo criterios de calidad científica, calidad editorial, estabilidad, visibilidad y reconocimiento nacional e internacional, en términos de características editoriales internacionalmente adoptadas. No obstante, creemos es tiempo de abandonar el actual sistema de clasificación basado en categorías A1, A2, B y C, para migrar a un sistema de clasificación que utilice indicadores que faciliten la homologación y comparación de revistas internacionalmente. En términos prácticos proponemos tres esquemas de homologación de las categorías BBNP. Primero, las categorías BBNP son equivalentes con el cuartil de Scimago Journal Rank o Journal Citation Reports (A1 = Q1, A2 = Q2, B = Q3 y C = Q4). Segundo, una homologación progresiva que considera las actuales categorías nacionales B y C (A1 = Q1-Q2, A2 = Q3-Q4, B y C) y tercero, un ranking de revistas regionales por área general o específica de conocimiento basado en índice *h* en el cual se calcularían cuartiles Q1-Q4.

Reconocemos que todo el conocimiento científico colombiano es valioso, no obstante, creemos que las revistas que no inicien estrategias y acciones para mejorar su calidad editorial, visibilidad e indicadores, están amenazadas. En tal sentido, sugerimos que estas acciones deben estar encaminadas a aumentar su visibilidad internacional, a fortalecer las revistas dentro de sociedades científicas, así como aumentar el uso del conocimiento científico por la toda comunidad, incluyendo el estado, ya que el conocimiento de las revistas colombianas no es empleado consistentemente para tomar decisiones de gobierno. Así mismo, ante el aumento del presupuesto nacional para ciencia, tecnología e innovación, estas acciones funcionarían como un seguro adicional para garantizar el buen uso de los recursos públicos destinados a este propósito, abriendo el debate entre el costo de publicar en revistas por suscripción vs. el costo de perder recursos públicos en investigaciones de baja calidad publicadas en revistas invisibles (i.e., fenómeno de ciencia perdida).

Sin embargo, es muy importante reconocer que el modelo basado en indicadores (citacionista) puede no aplicar a la realidad colombiana o latinoamericana, ya que tanto las revistas e investigadores se encuentran en desventaja competitiva (León-Sarmiento y otros, 2005) respecto a sus pares internacionales, particularmente por la poca inversión destinada del PIB a investigación, como también por los diferentes estados de desarrollo de las instituciones nacionales (Bucheli y otros, 2012).

Para finalizar, como lo plantea Wagner (2008), aun cuando las entidades del estado tienen un rol central en promover y regular la actividad científica, las políticas en ciencia no deben soportarse sobre límites nacionales. Nuevos lineamientos, ojala con estándares internacionales de calidad editorial y científica deberían guiar las políticas en el futuro.

5. CONCLUSIONES

Con la metodología empleada es posible realizar un ranking y homologación de revistas latinas no incluidas en el Web of Science o Scopus. Esto se validó en el caso de Colombia para las revistas de las áreas generales de ciencias y ciencias sociales, donde la clasificación inicial de la Base Bibliográfica Nacional Publindex cambió, al aplicar el índice *h*. La indexación en Google Académico es una estrategia adecuada para mejorar la visibilidad de las revistas de investigación, ya que permite su monitoreo a través de indicadores bibliométricos. Se espera realizar una nueva medición para determinar el cambio en los indicadores y ranking de las revistas.

6. AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a Gerardo Figueredo, Nathalie Chingate y Luis Manuel Silva por la colaboración en la recolección y organización de datos. También a Wilson López por las primeras ideas para la construcción de esta manuscrito, al igual que a revisores anónimos. Finalmente por el apoyo en el análisis bibliográfico a Trigal Velásquez del programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias y Juanita Carolina Rodríguez Rodríguez.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Adams, J. (1998). Benchmarking international research. *Nature*, 396 (6712), 615-618.
- Alfonso, F.; Bermejo, Y.; Segovia, J. (2005). Impactology, impactitis, impactotherapy. *Revista Española de Cardiología*, 58 (10), 1239-1245.
- Alonso, S.; Cabrerizo, F. J.; Herrera-Viedma, E.; Herrera, F. (2009). H-index: A review focused in its variants, computation and standardization for different scientific fields. *Journal of Informetrics*, 3 (4), 273-289.
- Arunachalam, S.; Manorama, K. (1989). Are citation-based quantitative techniques adequate for measuring science on the periphery? *Scientometrics*, 15 (5-6), 393-408.
- Bador, P.; Lafouge, T. (2010). Comparative analysis between impact factor and h-index for pharmacology and psychiatry journals. *Scientometrics*, 84 (1), 65-79.
- Baneyx, A. (2008). "Publish or perish" as citation metrics used to analyze scientific output in the humanities: International case studies in economics, geography, social sciences, philosophy, and history. *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis*, 56 (6), 363-371.

- Bergstrom, C. T. (2004). The costs and benefits of library site licenses to academic journals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101 (3), 897-902.
- Bergstrom, C. T.; Bergstrom, T. C. (2006). The economics of ecology journals. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4 (9), 488-495.
- Bertrand, I.; Hunter, L. (1998). African index medicus—a cooperative undertaking. *Health Libraries Review*, 15 (1), 17-20.
- Bontis, N.; Serenko, A. (2009). A follow-up ranking of academic journals. *Journal of Knowledge Management*, 13 (1), 16-26.
- Braun, T.; Glanzel, W.; Schubert, A. (2006). A hirsch-type index for journals. *Scientometrics*, 69 (1), 169-173.
- Bucheli, V.; Díaz, A.; Calderón, J.; Lemoine, P.; Valdívia, J.; Villaveces, J.; Zarama, R. (2012). Growth of scientific production in colombian universities: An intellectual capital-based approach. *Scientometrics*, 1-14.
- Butler, D. (2008). Free journal-ranking tool enters citation market. *Nature*, 451 (7174), 6-6.
- Camps, D. (2008). Limits of bibliometrics indicators in biomedical scientific research evaluation. *Colombia Medica*, 39 (1), 74-79.
- Charum, J. (2004). La construcción de un sistema nacional de indexación, el caso de publinde. *Convergencia*, 11 (035), 293-309.
- Chatterjee, S.; Hadi, A. S. (2006). *Regression Analysis by Example*. Hoboken, New Jersey; John Wiley & Sons. p.416.
- Chen, P.; Xie, H.; Maslov, S.; Redner, S. (2007). Finding scientific gems with google's pagerank algorithm. *Journal of Informetrics*, 1 (1), 8-15.
- Egghe, L. (2010). The hirsch-index and related impact measures. *Annual Review of Information Science and Technology*, 44, 65-114.
- Egghe, L.; Rousseau, R. (1990). *Introduction to informetrics: Quantitative methods in library, documentation and information science*. Elsevier, Amsterdam, 450 p.
- Eysenbach, G. (2011). Can tweets predict citations? Metrics of social impact based on twitter and correlation with traditional metrics of scientific impact. *Journal of Medical Internet Research*, 13 (4), e123.
- Falagas, M. E.; Pitsouni, E. I.; Malietzis, G. A.; Pappas, G. (2008). Comparison of pubmed, scopus, web of science, and google scholar: Strengths and weaknesses. *Faseb Journal*, 22 (2), 338-342.
- Figueira, I.; Jacques, R.; Leta, J. (2003). A comparison between domestic and international publications in brazilian psychiatry. *Scientometrics*, 56 (3), 317-327.
- Franceschet, M. (2010). A comparison of bibliometric indicators for computer science scholars and journals on web of science and google scholar. *Scientometrics*, 83 (1), 243-258.
- Gevers, W. (2009). Globalizing science publishing. *Science*, 325 (5943), 920.
- Gibbs, W. W. (1995). Lost science in the third world. *Scientific American*, 273, 92-99.
- Gómez, I.; Sancho, R.; Moreno, L.; Fernández, M. T. (1999). Influence of Latin American journals coverage by international databases. *Scientometrics*, 46 (3), 443-456.
- Gorbea-Portal, S.; Suárez-Balseiro, C. A. (2007). Análisis de la influencia y el impacto entre revistas periféricas no incluidas en el science citation index. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 30 (2), 47-70.
- Hardle, W.; Hlávka, Z. (2007). *Multivariate statistics: exercises and solutions*. New York; Springer, p.368.
- Harzing, A.W.; van der Wal, R. (2009). A google scholar h-index for journals: An alternative metric to measure journal impact in economics and business. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60 (1), 41-46.
- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102 (46), 16569-16572.
- Hirsch, J. E. (2007). Does the h index have predictive power? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (49), 19193-19198.
- Hodge, D. R.; Lacasse, J. R. (2011). Evaluating journal quality: Is the h-index a better measure than impact factors? *Research on Social Work Practice*, 21 (2), 222-230.
- Hull, D.; Pettifer, S. R.; Kell, D. B. (2008). Defrosting the digital library: Bibliographic tools for the next generation web. *Plos Computational Biology*, 4 (10), e1000204.
- Ingwersen, P. (2000). The international visibility and citation impact of scandinavian research articles in selected social science fields: The decay of a myth. *Scientometrics*, 49 (1), 39-61.
- Jacso, P. (2005). As we may search - comparison of major features of the web of science, scopus, and google scholar citation-based and citation-enhanced databases. *Current Science*, 89 (9), 1537-1547.
- Jacsó, P. (2008). The pros and cons of computing the h-index using google scholar. *Online Information Review*, 32 (3), 437-452.
- Jimenez-Contreras, E.; Torres-Salinas, D.; Ruiz-Perez, R.; Lopez-Cozar, E. D. (2010). Investigación de excelencia en españa: ¿protagonistas o papeles secundarios? *Medicina Clínica*, 134 (2), 76-81.
- Katz, J. S. (1999). The self-similar science system. *Research Policy*, 28 (5), 501-517.
- Kulkarni A.V.; Aziz, B.; Shams, I.; Busse, J.W. (2009). Comparisons of Citations in Web of Science, Scopus, and Google Scholar for Articles Published in General Medical Journals. *JAMA-Journal of the American Medical Association*. 302(10), 1092-1096.
- Laborde, J. (2009). La evaluación científica y las revistas nacionales. *Acta zoológica mexicana*, 25 (3), 683-717.
- León-Sarmiento, F.; Bayona-Prieto, J.; Bayona, E.; León, M. (2005). Colciencias e inconciencias con los científicos colombianos: De la edad de piedra al factor de impacto. *Revista de Salud Pública*, 7 (2), 227-235.

- Leydesdorff, L. (1998). Theories of citation? *Scientometrics*, 43 (1), 5-25.
- Leydesdorff, L. (2007). Visualization of the citation impact environments of scientific journals: An on-line mapping exercise. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 58(1), 25-38.
- Leydesdorff, L. (2009). How are new citation-based journal indicators adding to the bibliometric toolbox? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60 (7), 1327-1336.
- Leydesdorff, L.; Benschman, S. (2006). Classification and powerlaws: The logarithmic transformation. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57 (11), 1470-1486.
- McKercher, B. (2008). A citation analysis of tourism scholars. *Tourism Management*, 29 (6), 1226-1232.
- Moed, H. F.; Debruin, R. E.; Vanleeuwen, T. N. (1995). New bibliometric tools for the assessment of national research performance - database description, overview of indicators and first applications. *Scientometrics*, 33 (3), 381-422.
- Moussa, S.; Touzani, M. (2010). Ranking marketing journals using the google scholar-based hg-index. *Journal of Informetrics*, 4 (1), 107-117.
- Newman, M. (2003). The structure and function of complex networks. *Siam Review*, 45 (2), 167-256.
- Norris, M.; Oppenheim, C. (2010). The h-index: A broad review of a new bibliometric indicator. *Journal of Documentation*, 66 (5), 681-705.
- Ophof, T.; Leydesdorff, L. (2010). Caveats for the journal and field normalizations in the CWTS ("Leiden") evaluations of research performance. *Journal of Informetrics*, 4 (3), 423-430.
- Puche, R. C. (2011). El factor de impacto, sus variantes y su influencia en la promoción académica. *ME-DICINA (Buenos Aires)*, 71 (5), 484-489.
- Ren, S.; Rousseau, R. (2002). International visibility of chinese scientific journals. *Scientometrics*, 53 (3), 389-405.
- Ríos Gómez, C.; Herrero Solana, V. (2005). La producción científica latinoamericana y la ciencia mundial: Una revisión bibliográfica (1989-2003). *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 28 (1), 43-61.
- Saad, G. (2006). Exploring the h-index at the author and journal levels using bibliometric data of productive consumer scholars and business-related journals respectively. *Scientometrics*, 69 (1), 117-120.
- Salager-Meyer, F. (2008). Scientific publishing in developing countries: Challenges for the future. *Journal of English for Academic Purposes*, 7 (2), 121-132.
- Schubert, A.; Glänzel, W. (2007). A systematic analysis of hirsch-type indices for journals. *Journal of Informetrics*, 1 (3), 179-184.
- Spinak, E. (1996). Los análisis cuantitativos de la literatura científica y su validez para juzgar la producción latinoamericana. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 120 (2), 139-145.
- Spiroski, M.; Gogusev, J. (2008). Macedonian medical journals have very limited scientific influence. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 1 (2), 10-16.
- Télliez-Zenteno, J.; Morales-Buenrostro, L.; Estañol, B. (2007). Análisis del factor de impacto de las revistas científicas latinoamericanas. *Rev Med Chile*, 135 (4), 480-487.
- Todd, P. A. (2009). Ambiguity, bias, and compromise: An abc of bibliometric-based performance indicators. *Environment and Planning A*, 41 (4), 765-771.
- Todd, P. A. ; Ladle, R. J. (2008). Hidden dangers of 'citation culture'. *Ethics in Science and Environmental Politics*, 8 (1), 13-16.
- Torres-Salinas, D. ; Jimenez-Contreras, E. (2010). Introduction and comparative study of the new scientific journals citation indicators in Journal Citation Reports and Scopus. *El Profesional de la Información*, 19 (2), 201-207.
- Van Leeuwen, T.; Visser, M.; Moed, H.; Nederhof, T.; Van Raan, A. (2003). The holy grail of science policy: Exploring and combining bibliometric tools in search of scientific excellence. *Scientometrics*, 57 (2), 257-280.
- van Raan, A. F. J. (2006). Comparison of the hirsch-index with standard bibliometric indicators and with peer judgment for 147 chemistry research groups. *Scientometrics*, 67 (3), 491-502.
- Vanclay, J. K. (2008). Ranking forestry journals using the h-index. *Journal of Informetrics*, 2 (4), 326-334.
- Wagner, C. S. (2008). *The new invisible college: Science for development*. Brookings Institution Press, 157 p.
- Waltman, L.; van Eck, N. J. (2011). The inconsistency of the h-index. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63 (2), 406-415.
- Yin, C. Y. (2011). Do impact factor, h-index and eigenfactor (tm) of chemical engineering journals correlate well with each other and indicate the journals' influence and prestige? *Current Science*, 100 (5), 648-653.
- Zhou, P.; Leydesdorff, L. (2007). A comparison between the china scientific and technical papers and citations database and the science citation index in terms of journal hierarchies and interjournal citation relations. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58 (2), 223-236.