

Parte II

Capítulo 4

Tendencias de la Participación de Científicos Colombianos en Publicaciones Internacionales Indexadas

*Por Bernardo Herrera,
César Orlando González,
Abelardo Duarte,
Bibiana Gutiérrez,
Ana María Villa*

El análisis de la producción académica colombiana que se realiza en el presente aparte se apoya en la información indexada por el Instituto ISI (Institute for Scientific Information) en el "Science Citation Index" (SCI), hasta el mes de noviembre de 2003.

El análisis es de carácter cuantitativo y pretende dar cuenta de la posición que ocupa la producción científica indexada en Colombia en el contexto de producción total para aquellas áreas en las que se encuentran publicaciones de autores colombianos.

Para el cumplimiento de este objetivo se revisa el ranking y el factor de impacto de las revistas en las que publican los investigadores colombianos. Estos índices se construyen a partir de la información de artículos y citas por área temática:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Número total de citas por Área Temática}}{\text{Número de Artículos por Área Temática}}$$

Estos indicadores permiten establecer el posible impacto de una publicación. Si una revista de alto ranking acepta que sea publicado un artículo, es probable que éste sea citado en más oportunidades.

Cabe señalar que al momento de la consulta no se pudo procesar el total de información para las 7.454 publicaciones de colombianos, esto hace que se reduzca el universo de análisis a 5.048 publicaciones. El período de estudio inicia en el año 1966, fecha en la que se reporta en el Índice SCI la primera publicación de artículos escritos por colombianos, y culmina, en el mes de noviembre del 2003, fecha en la que se realiza la consulta¹.

Las preguntas que se quieren responder tienen que ver con el estado actual y con el proceso de publicación de la actividad académica colombiana:

- A. ¿En qué áreas se ha publicado en revistas con mayor ranking?
- B. ¿Cuál es la dinámica de las publicaciones colombianas?
- C. ¿Cómo inciden las publicaciones colombianas en los índices de impacto de las revistas?

Previo a la presentación y análisis estadístico que da respuesta a estos interrogantes (punto 1.2), en un primer punto se discuten algunas de las limitaciones comúnmente señaladas a éste tipo de análisis y nuestra postura sobre su utilidad (punto 1.1), en el punto final, se concluye con algunas consideraciones metodológicas para el uso de este tipo de índices en el contexto de las publicaciones colombianas (punto 1.3).

1.1 Utilidad y limitaciones del índice de citaciones Science Citation Index “SCI”

Existe consenso entre los especialistas a cerca de su utilidad del Science Citation Index “SCI” como mecanismo de ponderación y como indicador de visibilidad de la producción científica. Como veremos enseguida el mejor uso de esta información depende de las unidades de análisis que se pretenda evaluar. En muchos casos se busca con la aplicación del índice valorar las citaciones que se hacen a una revista (García, 2002), en otros, se ha pretendido evaluar la evolución de las

¹ Del total de artículos, 6158 son reportados como publicaciones con solicitud de reimpresión en Colombia. Fue posible acceder a esta información mediante consultas a las bases ISI gracias la clave de visitante otorgada por representantes de esta institución a la Universidad de los Andes.

citaciones sobre una problemática particular de las ciencias (Garfeld 1997). Aun cuando este tipo de análisis individuales puede arrojar resultados de utilidad, para los fines de este aparte consideramos que la mejor manera de aplicar la información del SCI es la de comparar la “indización” de la producción colombiana en su conjunto. Para ello se han abordado dos dimensiones básicas: de un lado, la mirada de tendencias en la publicación de artículos, y del otro, la producción por áreas temáticas. Estas dos miradas, la primera que podríamos denominar “tendencial-agregada” y la segunda de “incidencia temática”, permiten superar la mayor parte de las limitaciones que comúnmente se argumentan a la utilización del SCI cuando ha sido aplicado a análisis de sujetos o investigadores de manera aislada o individual. Miremos enseguida las críticas y la razón del porqué estas dos miradas contribuyen a superar los inconvenientes comúnmente señalados al SCI.

La primera de las limitaciones que se formulan a este tipo de análisis es la de que sólo puede utilizarse para medir el impacto producido por un artículo una vez transcurrido un lapso de tiempo luego de su publicación. El proceso de madurez ("citation maturity", Sarafoglou, 1996: 293) que se requiere para que un artículo sea citado, puede ser de cinco a diez años, desde su fecha de publicación. Nuestra propuesta consiste en iniciar con una mirada agregada, tomando como unidad el análisis de las áreas temáticas; una vez se tenga la visión de conjunto y se pueda evidenciar el peso relativo de cada una de estas áreas en el total de la producción, será posible revisar algunas de ellas de manera aislada.

Otro de los aspectos señalados como vacío al índice SCI es su escasa cuantificación de producción en lengua distinta al inglés. Este cuestionamiento no sólo proviene de investigadores de países en desarrollo sino incluso de académicos de países europeos (Sergien 1997). Esto ha llevado a los especialistas de países no anglo-parlantes a proponer sus propios sistemas de indización de revistas y publicaciones. Probablemente para ciertas áreas una propuesta de este tipo pueda convertirse en mecanismo de presión para que los especialistas de habla inglesa establezcan redes con investigadores de países latinoamericanos. Sin embargo, una propuesta de este tipo, difícilmente puede tener acogida en otros donde existe un camino recorrido y un reconocimiento de revistas en idioma inglés.

En cuanto al método de cálculo algunos aducen que no se da una adecuada cobertura de la producción científica. En ciertas áreas se argumenta que además de dejar de lado los libros se omiten un número importante de revistas². Estos mismos autores señalan reclamaciones aceptadas por el ISI respecto de errores en el conteo de citas, así como deficiencias en normalizar la información. Dos elementos pueden servir de contra argumento a estas críticas, uno tiene que ver con la calidad y el otro con la cantidad. En cuanto al primero debe reconocerse que son muy exigentes los criterios de selección de revistas para que sean "indizadas", entre tales requisitos se tiene en cuenta el cumplimiento de la periodicidad (bimensual, semestral, etc), el rigor en la aplicación de normas internacionales de edición, así como el requisito de evaluación por pares. En cuanto al aspecto cuantitativo, se ha demostrado que es suficiente con un número reducido de publicaciones siempre y cuando cumplan con ciertos parámetros y normas. Según estudios realizados desde mediados de los 1930's se ha comprobado que el centro de la literatura de cualquier disciplina científica está compuesta por menos de 1.000 revistas. Para el caso colombiano es evidente que de ese número sólo un grupo reducido es suficiente para poner en evidencia tanto la posición que ocupan los artículos nacionales dentro de la producción académica mundial, como para identificar la mayor o menor incidencia que pueden tener las publicaciones colombianas en el contexto e impacto de las revistas en las que son aceptadas.

Por último se señalan ciertos sesgos en el índice. Al respecto se aduce un desbalance en la precisión con la que se reporta el número de citas en el numerador que no siempre es de igual rigor para las del denominador; se argumenta de otro lado, el sesgo desfavorable para las ciencias aplicadas en las que sus avances pueden ser leídos y puestos en práctica sin que sean citados en un número significativamente importante; igual se argumentan sesgos que favorecerían una mayor citación a los artículos de revisión y menor a los artículos de investigación (Vera et al, 2000:32). Estos posibles sesgos han sido tenidos en cuenta durante la revisión de citas. Se ha puesto especial cuidado en la depuración de las bases ISI para citas por revista y por área, y en el cálculo de citas de los artículos colombianos. Para minimizar los posibles sesgos por tipo de

² Sergien, P. (1997) señala que sólo se aplica el índice para 3200 revistas cuando se estima para ese año un total de 126.000 publicaciones (citado por Vera et al, 2000)

disciplina se toma especial cuidado en mirar el peso relativo de artículos en cada una de las 22 áreas temáticas en las que se distribuye la producción académica colombiana.

Es cada vez más común la referencia al índice SCI como factor de impacto y por lo tanto como indicativo de jerarquía o valor, de visibilidad e incluso como mecanismo de asignación de estímulos e incentivos a la producción científica. Mas recientemente se reconoce su utilidad en el análisis de la distribución de conocimiento y producción científica, entre países y entre ciudades³.

En nuestra opinión varios de los cuestionamientos arriba señalados pueden subsanarse o relativizarse si se acepta que el índice es una buena fórmula para evaluar cuantitativamente el conjunto de la producción de artículos bien sea para un país o región, para una determinada área de conocimiento, o bien al interior de unos y otras, para cuantificar subconjuntos de dicha producción, por ejemplo, de grupos de instituciones o de grupos de investigadores. En el tercer acápite de éste aparte regresaremos sobre este punto al momento de concluir con algunas reflexiones metodológicas para aplicación al caso colombiano.

En suma, el Science Citation Index se constituye en una poderosa herramienta, en la medida en que permite análisis tendenciales, y al mismo tiempo, porque sirve de punto de referencia para visualizar la situación que se ocupa frente al total de la producción científica mundial. Para aprovechar en mejor medida las dos ventajas señaladas, es necesario tomar como referente las áreas de conocimiento. Existen temáticas en las que se producen con mayor frecuencia avances de frontera, en ellas es más probable observar mayor dinamismo en las publicaciones. Esta mirada la denominaremos mirada "Tendencial agregada". Por su parte, existen áreas temáticas que participan en mayor medida en la producción científica, en esta caso, lo que buscaremos es observar su "Incidencia temática".

³ Para análisis de unidades subnacionales ver Christian Wichmann (2002)

Tanto para el análisis de tendencias que se presenta a continuación como para el de incidencia de las áreas temáticas, se parte de la agregación de la producción científica colombiana. Esta agregación adopta las 22 categorías que ISI denomina áreas temáticas, integrándolas en 3 grandes grupos según ranking. Al interior de cada

RANKING	< 50	50 - 99	100 - 149	150 - 199	200 - 249	250 - 299	300 - 349	350 - 399	400 - 449	450 - 499	500 - 549	> 550
AREA												
1.1.												
1.2.												
1.3.												
1.4.												
2.1.												
2.2.												
2.3.												
2.4.												
2.5.												
2.6.												
2.7.												
2.8.												
2.9.												
3.1.												
3.2.												
3.3.												
3.4.												
3.5.												
3.6.												
3.7.												
3.8.												

grupo se establece un segundo nivel de análisis que permite una mirada de las publicaciones colombianas por cada área temática. El criterio general de agrupación es el de la mayor proporción (porcentaje) de artículos que cumplen las características del grupo.

Nivel de agrupación	Criterios	
Grupo (Área Temática)	% de artículos publicados	revistas de mayor ranking
Subgrupo (Revista)	Muestra representativa	10 % de revistas del área

A la fecha de la consulta a las bases de ISI fue posible establecer un ranking para un total de 3.720 publicaciones de 1 a 608 puntos. Estos puntajes resultan del ranking de publicaciones periódicas, según el país donde se publican y la especialidad a la cual pertenecen. Las área temática se agrupan de mayor a menor, iniciando con el área que cuenta con mayor número de artículos en el ranking más alto.

ANÁLISIS AGREGADO DE ALGUNAS TENDENCIAS

1.2 *Las cuestiones de análisis*

1.2.1 ¿En qué áreas se ha publicado en revistas con mayor ranking?

Para poder responde esta primera cuestión se optó por agrupar las áreas temáticas según los siguientes criterios:

- A. Grupo 1. Integrado por áreas con mayor porcentaje de artículos en rangos superiores.
- B. Grupo 2. Agrupa las áreas temáticas con artículos publicados en revistas de ranking intermedio: hasta 200 puntos.
- C. Grupo 3. Incluye las áreas de las restantes temáticas, en su mayoría con ranking por debajo de 50 puntos.

Tabla 1

Distribución de Artículos Colombianos según Ranking Internacional de Revistas

ÁREAS GRUPO 1	< 50	50-199	> 200	#
				Artículos
Ciencias Sociales				146
Plantas y Animales	570	929	369	1.868
Psiquiatría y Psicología	30.5%	49.7%	19.8%	100%
Medicina Clínica				77
				692
AREAS GRUPO 2	< 50	50-199	> 200	#
				Artículos
Física				863
Biología y Bioquímica				151
Química				350
Ingeniería				137
Geociencia	1060	910	0	1970
Matemáticas	53.8%	46.2%	0.0%	100%
Economía				111
Ciencias de Materiales				54
Ciencias de Computación				109
				48
ÁREAS GRUPO 3	< 50	50-199	> 200	#
				Artículos
Biología Molecular y Genética				99
Medio Ambiente y Ecología				258
Neurociencia				82
Ciencias del Agro	956	254	0	1210
Microbiología	79.0%	21.0%	0.0%	100.0%
Inmunología				171
Multidisciplinarias				165
Ciencias del Espacio				52
Total general	2.586	2093	369	5048
				5.048

Entre el primero y el tercer grupo las proporciones se invierten. Mientras que en el Grupo 1, las dos terceras partes de la producción se publica en revistas con ranking por encima de 50 puntos, en el Grupo 3, el 79% de artículos se publica en revistas con puntajes por debajo de ese ranking.

1.2.3 ¿Cuál es la dinámica de las publicaciones colombianas indexadas en ISI?

La idea para cada agrupación es ubicar las revistas que cuentan con mayor número de publicaciones colombianas, bajo el entendido que serán estas las que permitan evidenciar en el tiempo cambios tendenciales agrupados. El análisis pretende correlacionar dos tipos de tendencias: por un lado el nivel o ranking de la revista y el número de publicaciones; y, por el otro el ranking y el incremento de artículos durante los últimos tres cuatrienios. Las áreas con “mayor dinamismo” son las que publican cada vez más en revistas mejor raqueadas.

1.2.3.A Las publicaciones con mayor dinamismo (Grupo 1)

Entre las áreas temáticas con “mayor dinamismo” el mejor ejemplo lo constituye el área de ciencias sociales. Esta área es la única en la que el 50 % de artículos se publica en revistas de mayor rango.

Tabla 2

GRUPO 1. Distribución de artículos colombiana según Ranking

ÁREA	# Artículos	< 50		50-199		> 200	
		#	%	#	%	#	%
Ciencias Sociales	146	29	19.9%	44	30.1%	73	50.0%
Plantas y Animales	953	270	28.3%	397	41.7%	286	30.0%
Psiquiatría y Psicología	77	31	40.3%	37	48.1%	9	11.7%
Medicina Clínica	692	240	34.7%	451	65.2%	1	0.1%

Como de lo que se trata es de describir el dinamismo de la producción científica de mayor ranking, enseguida miraremos en detalle la evolución de las publicaciones de artículos en las cuatro

áreas temáticas del primer grupo. La idea es revisar aquellos casos (revistas) que cumplan con dos condiciones: contar con el mayor número de publicaciones y, además, tener el mayor ranking dentro del subconjunto. Según estas dos condiciones se agrupan por áreas las principales revistas dando los números que se consignan en la tabla siguiente.

Tabla 3

Grupo 1. Incremento cuatrienal de publicaciones para muestreo de 10% de revistas por área

Área	1991-94	1995-98	1999-2002
Ciencias Sociales	8	8	9
Plantas y Animales	59	103	108
Psiquiatría y Psicología	6	1	1
Medicina Clínica	40	74	68
Total	113	186	186

En la tabla 4 se observa la tendencia de publicaciones en la primera de estas áreas, la cual se caracteriza por una producción constante al comienzo (período 1991-98) que no se presenta en el resto de revistas, éstas últimas muestran una caída entre el primer y el segundo cuatrienio (de 17 a 13 publicaciones).

Tabla 4
Distribución de Artículos Colombianos del Área de Ciencias Sociales

Ranking	Revista (*)	Total general	1966-1990	1991-94	1995-98	1999-2002	2003
331	SALUD PUBLICA MEXICO	8	0	2	1	4	1
327	REV SAUDE PUBL	8	4	0	2	2	
2	SOC SCI MED	8	2	3	2	1	
13	WORLD DEVELOP	7	2	1	1	2	1
542	DISASTERS	6	6	0	0	0	
120	STUD FAM PLANN	3	3	0	0	0	
463	ENVIRON URBAN	4	0	2	2	0	
	Subtotal	44	17	8	8	9	2
	Tasa de incremento				0,00%	12,50%	
	Resto	102	275	17	13	28	2
	TOTAL	146	292	25	21	37	4

Al contrario, en la época más reciente (1999-2002) se observa una aceptación creciente de artículos de colombianos en el conjunto de revistas (de 21 a 37), significativamente mayor que la tasa del subconjunto de análisis (12,50%). Dicho de otra forma las revistas de más alto ranking son más selectivas y sus exigencias reducen cada vez más las posibilidades de aceptación de producción colombiana. El caso más claro es la revista DISASTERS catalogada con el puntaje más elevado dentro del ranking, esta revista no volvió a aceptar artículos colombianos después de 1990 (o no le fueron presentados). También hay excepciones, tal el caso de SALUD PUBLICA MEXICO, revistas en la que se acepta el mayor número de artículos en época mas reciente.

De las cuatro áreas la de mayor coincidencia entre número alto de artículos y mayor ranking es Medicina Clínica. En la tabla se ilustra la dinámica del 10 por ciento de revistas con mayor número de artículos indexados en ISI (14 revistas de un total de 134). Nótese que la revista con mayor ranking (190) viene aceptando artículos colombianos a una tasa creciente en los últimos tres cuatrienios: 5 artículos entre 1991-94, igual número entre 95-98 y nueve artículos al final 99-2002.

Tabla 5
Distribución de Artículos Colombianos del Área de Medicina Clínica

Ranking	Revista	Total general	1975-1990	1991-94	1995-98	1999-2002	2003
130	AMER J TROP MED HYG	106	61	10	16	17	2
18	J CLIN MICROBIOL	39	2	4	10	19	4
44	AMER J CLIN NUTR	32	27	3	1	1	0
190	TRANS ROY SOC TROP MED HYG	29	10	5	5	9	0
27	INT J CANCER	20	7	4	5	3	1
38	CLIN INFECT DIS	15	0	1	10	3	1
175	WORLD J SURGERY	13	2	4	2	4	1
59	AMER J EPIDEMIOL	13	4	2	3	1	3
33	J NAT CANCER INST	13	10	0	2	1	0
7	LANCET	13	2	1	8	2	0
91	J AMER ACAD DERMATOL	12	6	2	2	0	2
128	PEDIAT INF DIS J	10	2	0	2	3	3
102	J TRAUMA	10	0	3	4	3	0
187	TISSUE ANTIGEN	9	1	1	4	2	1
	Sub-total	334	134	40	74	68	18
	Tasa de incremento				85%	-	8,1%
	Resto	358	94	47	75	119	23
	TOTAL	692	228	87	149	187	41

La tasa de crecimiento positiva que muestra la revista de mayor ranking "TRANS ROY SOC TROP MED HYG" contrasta con la tendencia negativa que caracteriza el resto del sub-grupo de revistas (-8,11%).

La revista con rango 130 es otra de las publicaciones que muestra incremento por encima del promedio, a su turno, esta revista es la que mayor número de artículos colombianos ha indexado (106), cifra que equivale a cerca del 15% de publicaciones del área de medicina clínica. Nótese adicionalmente que según el ranking, ésta revista ocupa el cuarto puesto entre las 135 publicaciones que han recibido a la fecha artículos de colombianos.

Igual ocurre en el área de plantas y animales. Se destaca la revistas de más alto ranking (365), en la que al mismo tiempo, se reporta un número alto de artículos indexados.

Tabla 6
Distribución de Artículos Colombiana del Área de Plantas y Animales

Ranking	Revista	Total general	1974-90	1991-94	1995-98	1999-2002	2003
66	EUPHYTICA	51	14	9	14	13	1
42	PLANT DIS	49	25	11	10	3	0
6	PHYTOCHEMISTRY	43	13	9	12	7	2
365	TROP GRASSLANDS	37	14	4	14	5	0
7	THEOR APPL GENET	37	7	4	11	9	6
53	J ECON ENTOMOL	25	13	3	3	5	1
26	PHYTOPATHOLOGY	23	11	4	2	3	3
200	MYCOPATHOLOGIA	22	15	3	1	3	0
75	J MED ENTOMOL	20	7	1	7	5	0
100	BULL MAR SCI	18	3	0	2	12	1
71	ENTOMOL EXP APPL	18	10	0	2	6	0
20	J NAT PROD	17	4	1	3	9	0
313	GENET RESOUR CROP EVOLUTION	14	0	0	4	7	3
274	FLA ENTOMOL	14	2	4	3	5	0
201	J AMER MOSQUITO CONTR ASSN	14	4	1	6	3	0
170	J HERPETOL	12	3	0	3	5	1
165	CAN J PLANT SCI	12	4	3	4	1	0
205	J PHYTOPATHOL	11	3	1	1	5	1
65	ENVIRON ENTOMOL	11	6	1	1	2	1
	Sub-total	448	158	59	103	108	20
	Tasa de incremento				74,58 %	4,85 %	
	Resto	505	142	83	90	160	30
	TOTAL	953	300	142	193	268	50

El área de plantas y animales es la única del primer Grupo que muestra tendencia creciente en ambos períodos cuatrienales (ver tabla 5). La segunda revista de mayor ranking (313) ilustra dicha tendencia, pasando de no haber tenido artículo indexado en el primer período (1991-94) a 4 y 7 en los dos siguientes.

En cuanto a la tendencia de publicación, el área de psiquiatría es el caso atípico por mostrar una caída entre los dos primeros cuatrienios del período 91-2002.

Tabla 7
Tendencia de publicación de Artículos Colombianos para principales revistas del Grupo 1.

Área	1991-94	1995-98	1999-2002
Ciencias Sociales	8	8	9
		0,00%	12,50%
Plantas y Animales	59	103	108
		74,58%	4,85%
Psiquiatría y Sicología	6	1	1
		-83,33%	0,00%
Medicina Clínica	40	74	68
		85,00%	-8,11%
Total	113	186	186
		64,60%	0,00%

Para culminar el análisis de este primer grupo debe subrayarse que, el área de ciencias sociales muestra una posición de liderazgo dado que reporta la mayor cantidad de artículos en ranking de superior nivel (ver tabla 1). Le sigue en dinamismo las Ciencias Médicas en donde las revistas de más alto rango son igualmente las más receptivas a artículos colombianos. Preocupa en estos dos casos, y en general en el grupo, el hecho que en los últimos cuatro años no se presenta una tasa creciente de aceptación de artículos.

1.2.3.B Las Publicaciones de los Grupos 2 y 3

Estos dos grupos se caracterizan por contar con un porcentaje de artículos con ranking más bajos, en contraste con el número de publicaciones del primer grupo que presenta un alto número de artículos en revistas de rangos superiores a 200 puntos. Por ello, sólo miraremos algunos ejemplos de las áreas temáticas más representativas. Entre tales áreas debe destacarse la de Física. Lo primero que debe señalarse respecto a las publicaciones de esta área es el número elevado de artículos indizados (863)⁴. Miremos enseguida la dinámica del subgrupo de revistas con mayor número de artículos.

Tabla 8
Distribución de Artículos Colombianos del Área de Física

Ranking	Revista	Total general	1977-1990	1991-94	1995-98	1999-2002	2003
57	PHYS STATUS SOLIDI B-BASIC RE	84	1	2	7	73	1
4	PHYS REV D	81	3	2	20	48	8
1	PHYS REV LETT	80	0	4	37	38	1
2	PHYS REV B	48	4	8	15	16	5
6	PHYS LETT B	36	1	2	19	13	1
5	J APPL PHYS	31	1	4	14	10	2
16	J PHYS-CONDENS MATTER	29	0	4	13	11	1
15	PHYSICA C	27	0	7	10	10	0
99	HYPERFINE INTERACTIONS	25	1	5	4	15	0
172	OPTIK	23	1	1	9	12	0
27	OPT COMMUN	23	0	0	4	16	3
134	SURF REV LETTERS	20	0	0	0	20	0
	Sub-total	507	12	39	152	282	22
	Tasa de incremento				289,7%	85,53%	
	Resto	356	41	34	96	146	39
	TOTAL	863	53	73	248	428	61

⁴ Junto con las áreas de Medicina Clínica y de Plantas y Animales, analizadas en el Grupo 1, más las publicaciones del área de Química de esta segunda agrupación, las cuatro agrupan el 56 % de las publicaciones indexadas.

Tres revistas de alto rango (Ranking 99, 172, y 134), de este subgrupo, publican un número relativamente importante de artículos (66). En cuanto a la tendencia, debe destacarse el crecimiento en número de artículos indizados para revistas que superan los 50 puntos en el ranking ISI. Recuérdese que justamente la diferencia entre este segundo Grupo -al cual pertenece Física, junto con Química y Matemáticas-, y el Grupo 3 consiste en presentar una tendencia de publicación en los últimos años en revistas de mayor ranking.

Igual debe señalarse la revista de rango 134, la cual pone de presente una situación común al subgrupo. Se trata de un grupo caracterizado por cambios o saltos cualitativos, en el ejemplo, se observa cómo sin tener antes publicaciones, en el último cuatrienio son aceptados 20 artículos en una sola revista.

Para concluir con la mirada que hemos denominado “tendencial agregada” revisemos en el tercer grupo el área más representativa (medio ambiente). Lo primero que hay que decir es que el Grupo 3 en su conjunto, se caracteriza por publicar en revistas de menor ranking: inferior a 50 puntos (956 de 1210).

Ranking	< 50	50-199	> 200	Totales
# de Artículos del Grupo 3	956	254	0	1.210
Porcentajes	79.0%	21.0%	0.0%	100.0%

Tabla 9
Distribución de Artículos Colombianos del Área de Medio Ambiente

Ranking	Revista	Total general	1976-1990	1991-94	1995-98	1999-2002	2003
14	PLANT SOIL	29	14	5	4	6	0
11	WATER SCI TECHNOL	27	2	1	0	21	3
62	BIOTROPICA	24	3	2	8	10	1
43	AGR ECOSYST ENVIRON	12	2	0	2	7	1
24	FOREST ECOL MANAGE	12	0	3	6	3	0
35	BIOL FERT SOILS	10	0	1	5	4	0
	Sub-total	114	21	12	25	51	5
	Tasa de incremento				108.33%	104.00%	
	Resto	144	16	15	45	56	12
	TOTAL	258	37	27	70	107	17

En cuanto a la tasa de crecimiento para los últimos años, las áreas temáticas de este último grupo presentan una tendencia de “menos dinamismo”⁵. El caso de Medio Ambiente es un buen ejemplo para ilustrar esta “dinamismo negativo”. Dentro del total de publicaciones en este grupo las que reportan mayor número de artículos se concentran en revistas de muy bajo puntaje. Esta constatación se refuerza si se observa que la tendencia es duplicar el número de publicaciones por cuatrienio (se pasa de 12 artículos en el primero, a 25 y a 51, en los dos siguientes).

En suma podría concluirse que la comunidad científica colombiana con mas reconocimiento (Grupo 1), si bien, publica en revistas de alto ranking durante los últimos dos cuatrienio evidencia un estancamiento en el número de publicaciones e incluso en algunos áreas, dicho número tiende a decrecer (caso medicina clínica).

ANÁLISIS DE INCIDENCIA TEMÁTICA

En esta segunda mirada se complementa el análisis realizado en el aparte anterior. Hasta ahora el interés ha sido el de ubicar, según el ranking “ISP”, la producción académica colombiana e identificar sus principales tendencias. Para ello se miraron de manera “tendencial y agrupada” las 22 áreas temáticas definidas por el Science Citation Index (ver criterios de agrupación en la Tabla 1). Para lo que sigue, se mantienen los tres grupos de áreas hasta ahora analizados, sólo que dichas áreas se reorganizan, jerarquizándolas según el porcentaje de participación de artículos colombianos dentro del total del área. Esto es, iniciando el grupo con los que presentan una mayor incidencia o porcentaje en la relación:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Número Total de Artículos del Área Temática}}{\text{Número de Artículos Colombianos}}$$

Como se observa en el primer grupo, el mayor peso relativo lo ocupa el área de plantas y animales, en el segundo, es el área de economía la que representa un porcentaje mayor (0,24 %) sobre el total de artículos. Por último, en el tercer grupo es el área de ciencias del agro el de mayor proporción de publicaciones (0,50 %) en relación con el total de artículos indexados.

⁵ Recuérdese que hemos asimilado “dinamismo”, con, aquellas áreas que presentan un creciente número de publicaciones en revistas de mayor ranking.

Tabla 10
Incidencia de Artículos Indexados para Área Temática

Grupo	Área Temática	Artículos		Incidencia (a) / (b)
		Totales (a)	Colombia (b)	
1	Plantas y Animales	217.752	953	0,44%
	Ciencias Sociales	42.344	146	0,34%
	Psiquiatría y Psicología	41.542	77	0,19%
	Medicina Clínica	489.304	692	0,14%
2	Economía	22.482	54	0,24%
	Geociencia	65.779	147	0,22%
	Matemáticas	64.642	111	0,17%
	Física	535.162	863	0,16%
	Ingeniería	131.283	137	0,10%
	Ciencias de Computación	49.646	48	0,10%
	Química	424.697	350	0,08%
	Ciencias de Materiales	144.543	109	0,08%
	Biología y Bioquímica	285.154	151	0,05%
3	Ciencias del Agro	66.949	334	0,50%
	Multidisciplinarias	13.199	52	0,39%
	Medio Ambiente y Ecología	84.733	258	0,30%
	Inmunología	68.657	165	0,24%
	Microbiología Biología Molecular y Genética	83.780	171	0,20%
	63.205	99	0,16%	
	Ciencias del Espacio	43.314	49	0,11%
	Neurociencia	77.097	82	0,11%
	TOTALES	3.015.264	5.048	0,17%

1.2.4 ¿En qué áreas temáticas tiene mayor incidencia la publicación de artículos colombianos?

Lo que ahora interesa es mirar en detalle las áreas en las que Colombia tiene un mayor peso relativo dentro de la producción total, y al interior de ellas, las revistas en las que, igualmente, tienen mayor peso los artículos nacionales en el número de citaciones. Esta segunda perspectiva del análisis permite evaluar la incidencia de las publicaciones colombianas en los índices de impacto de las revistas.

1.2.4.A Incidencia de la producción científica colombiana para el Grupos 1

En alguna medida un porcentaje alto de participación por área refleja una mayor incidencia en dicha área. Bajo esta premisa, el área que aparece con mayor incidencia en el primer grupo es Plantas y Animales. Los artículos colombianos en dicha área tienen un peso relativo más importante (0.44%) si se compara, por ejemplo, con el de las revistas de medicina clínica (0.14%).

Es pertinente utilizar la incidencia de la producción por área para analizar el las citaciones por artículo. El Instituto 'ISI' centra gran parte de su trabajo en la cuantificación y aplicación de cálculos a partir de las citaciones en cada revista. Nuestro interés es el de poder aplicar un criterio simple que permita ponderar el mayor o menor peso relativo de la producción colombiana, en este caso, en las áreas del primer grupo (para la integración del total de grupos, ver tabla 1).

Tabla 11

Grupo 1. Incidencia de Publicaciones Colombianas por Área Temática

Área Temática	Total Artículos (a)	Citaciones de Artículos (b)	Citaciones por artículo	Art. Colombia (c)	Citaciones Art. Col (d)	“Índice Col”	Incidencia (a) / (c)
Plantas y Animales	217.752	1.322.887	6,08	953	5.704	5,99	0,44%
Cien Sociales	42.344	212.323	5,01	146	496	3,40	0,34%
Psiquiatría y Psicología	41.542	374.963	9,03	77	955	12,40	0,19%
Medicina Clínica	489.304	8.677.402	17,73	692	14.536	21,01	0,14%

La propuesta consiste en aplicar el porcentaje de participación o “incidencia” para dar un orden de prioridad a la evaluación de las citaciones dentro de las revistas del área de plantas y animales.

Para esta área se selecciona una muestra del grupo de revistas con más alta incidencia. Haciendo un corte en las primeras 19 de dichas publicaciones periódicas, es posible observar el subconjunto en el que la producción científica colombiana puede tener mayores implicaciones (ver en el anexo 1. información para el listado total de revistas del área).

Tabla 12

Índice de Impacto Colombiano “Índice Col” para el Área Plantas y Animales

Ranking	REVISTA	Total Artículos (a)	Citaciones de Artículos (b)	Citaciones por artículo	Art. Colombia (c)	Citaciones Art. Col (d)	“ÍNDICE COL”	Incidencia (a) / (c)
15	NEW PHYTOL	259	22	11,8	33	3	11,00	13,64%
71	ENTOMOL EXP APPL	882	158	5,58	139	18	7,72	11,39%
21	MAR BIOL	1.106	57	19,4	25	5	5,00	8,77%
365	TROP GRASSLANDS	1.048	494	2,12	152	37	4,11	7,49%
111	COPEIA	567	139	4,08	15	5	3,00	3,60%
103	RES VET SCI	600	116	5,17	20	4	5,00	3,45%
151	FISH RES	418	123	3,4	8	4	2,00	3,25%
16	PLANT CELL ENVIRON	2.517	156	16,14	143	4	35,75	2,56%
200	MYCOPATHOLOGIA	2.850	900	3,17	155	22	7,05	2,44%
296	ECON BOT	1.521	414	3,67	270	10	27,00	2,42%
313	GENET RESOUR CROP EVOLUTION	1.401	591	2,37	38	14	2,71	2,37%
121	ANN MO BOT GARD	5.425	336	16,15	17	7	2,43	2,08%
66	EUPHYTICA	9.589	2.557	3,75	386	51	7,57	1,99%
274	FLA ENTOMOL	1.784	833	2,14	30	14	2,14	1,68%
201	J AMER MOSQUITO CONTR ASSN	2.838	838	3,39	37	14	2,64	1,67%
353	MAYDICA	1.106	419	2,64	30	7	4,29	1,67%
42	PLANT DIS	13.896	3.118	4,46	419	49	8,55	1,57%
142	AMER J PRIMATOL	4.552	650	7	93	10	9,30	1,54%
267	BRIT VET J	1.891	202	9,36	3	3	1,00	1,49%

Lo que muestra este subgrupo es una escasa correspondencia entre el “Índice Col.” y el índice de impacto. Estos dos índices son prácticamente equivalentes en una sola de las revistas: “New Phytol”.

¿En cuáles revistas las citaciones a artículos colombianos pueden tener un mayor impacto que el índice de la revista?

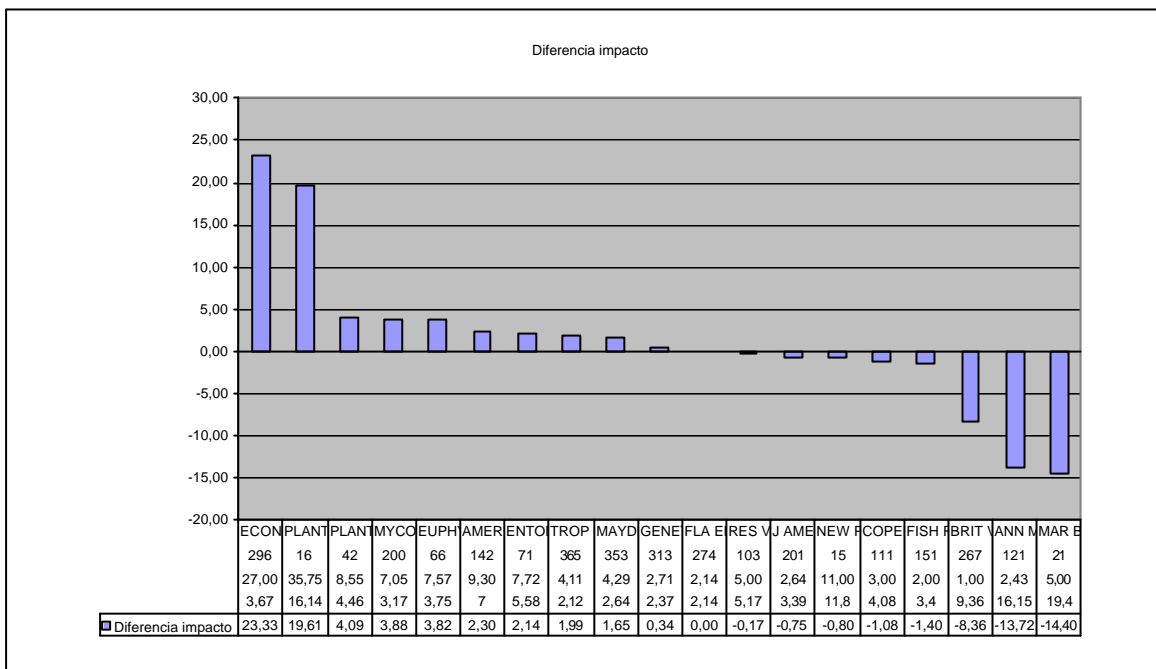
Entre estas 19 revistas -que, como se dijo pueden ser catalogadas como las de posible mayor incidencia en el área de plantas y animales-, en 10 casos, los artículos colombianos son más citados que el promedio de citaciones del área (ver Gráfica 1.). Para estos 10 casos, la lectura puede ser la siguiente: los artículos colombianos aceptados pueden incidir positivamente en que la revista obtenga un mayor índice de impacto asignado por ISI. O lo que es igual, que, los mayores índices de citaciones colombianas pueden incidir favorablemente en el ranking que ocupan las 10 revistas en mención.

En cada caso, la siguiente pregunta que hay que formularse es: ¿Coinciden las revistas, en las que hay mayor incidencia de las publicaciones colombianas, con las de mayor ranking ISI?

El caso más ilustrativo de esta situación es el de la revista Economía Botánica (ECON BOT). Este ejemplo puede leerse de la siguiente forma: cada artículo colombiano es citado siete veces más que el resto de artículos de la revista ($3,67 \times 7=27$). Este hecho es más significativo si se tiene en cuenta que a ECON BOT se le asigna el tercer mayor puntaje (296) dentro del ranking total de revistas del área.

Gráfica 1.

Grupo 1. Incidencia de Publicaciones Colombianas para el Área de Plantas y Animales



Las diferencias de impacto de los índices de la revista y de las publicaciones colombianas arrojan un saldo favorable para el grueso del sub-grupo de análisis. Más de la mitad arroja saldos positivos. Adicionalmente las 10 primeras publicaciones superan las diferencias de signo negativo de las 8 restantes.

Lo anterior es particularmente relevante en este primer grupo. Recuérdese que las áreas que lo conforman son justamente las que indexan artículos colombianos en revistas de rangos superiores. Para el área y el subgrupo en cuestión, cinco revistas en las que se publican artículos colombianos superan los 200 puntos.

1.2.4.B. Incidencia de las áreas de economía y ciencias del agro

Lo primero que hay que decir antes de la rápida mirada de estos dos ejemplos es que existen en cada uno de los dos grupos a los que pertenecen (Grupo 2 y Grupo 3) otras áreas temáticas equivalentes. Como se puede observar en la Tabla 9 son similares los porcentajes de economía con los de áreas como matemáticas y geociencia e incluso física (ver tabla página 12).

Nótese enseguida que la incidencia o porcentaje de participación de los artículos en Economía es menor que la de las restantes áreas que encabezan los tres grupos de análisis.

Tabla 13
Áreas con mayor incidencia por Grupo

Grupo	Área Temática	Total Artículos (a)	Citaciones de Artículos (b)	Citaciones por artículo	Art. Colombia (c)	Citaciones Art. Col (d)	“Índice Col”	Incidencia (a) / (c)
1	Plantas y Animales	217.752	1.322.887	6,08	953	5704	5,99	0,44%
2	Economía	22.482	99.092	4,41	54	199	3,69	0,24%
3	Cien del Agro	66.949	369.755	5,52	334	3031	9,07	0,50%

Es evidente el número reducido de publicaciones colombianas en ésta área. Igual llama la atención el menor índice de citaciones por artículo tanto nacional (3,69) como internacional (4,41). En efecto, para el conjunto de revistas del área de economía es muy bajo el “Índice Col” de impacto; según las estadísticas globales, 14 de las publicaciones colombianas no cuentan siquiera con una citación (ver anexo 2).

Tabla 14
Índice de Impacto Colombiano “Índice Col” para el Área de Economía

Ranking	REVISTA	Total Artículos (a)	Citaciones de Artículos (b)	Citaciones por artículo	Art. Colombia (c)	Citaciones Art. Col (d)	“ÍNDICE COL”	Incidencia (a) / (c)
5	MANAGE SCI	107	13	8,20	27	1	27,00	7,69%
50	J DEVELOP ECON	2.754	684	4,03	43	13	3,31	1,90%
148	FOOD POLICY	704	390	1,81	12	4	3,00	1,03%
136	ORGANIZATIO N	810	294	2,76	0	2	0,00	0,68%

Miremos las primeras cuatro revistas que aparecen con mayor posibilidad de incidir en los promedio de citas del área de economía, se selecciona una muestra de 4 revistas de un total de 33 para el área. Para los artículos aceptados en la revista “Food Policy”, por ejemplo, una de cada cien publicaciones indexadas es colombiana. Por ser clasificada ésta revista dentro de las de mayor ranking (148), es de resaltar el hecho que el promedio de citas colombiano supera al de los restantes artículos por ella indexados.

Para finalizar esta segunda mirada de “incidencia temática”, revisemos el área de ciencias del agro cuyo porcentaje de participación es en promedio de 0.50% En este caso, se seleccionan para el análisis las 5 primeras publicaciones periódicas del total de 50 revistas, jerarquizadas según porcentaje de incidencia.

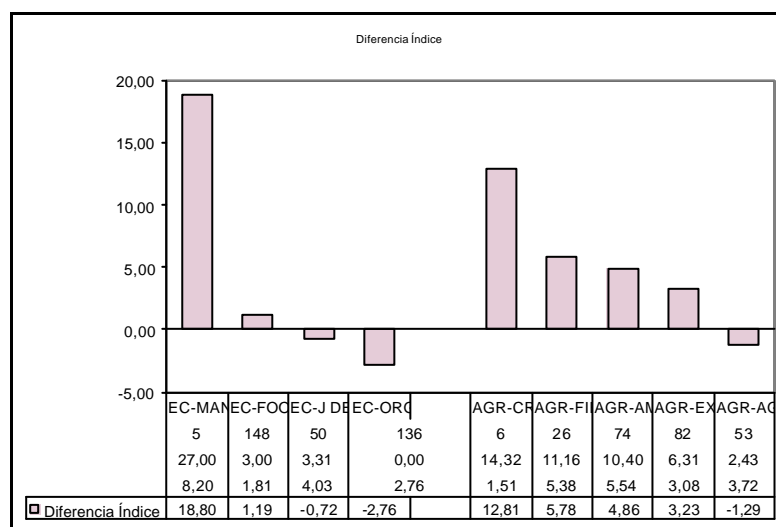
Tabla 15
Índice de Impacto Colombiano “Índice Col” para el Área de Ciencias del Agro

Ranking	REVISTA	Total Artículos (a)	Citaciones de Artículos (b)	Citaciones por artículo	Art. Colombia (c)	Citaciones Art. Col (d)	“ÍNDICE COL”	Incidencia (a) / (c)
6	CROP SCI	1143	758	1,51	1289	90	14,32	11,87%
82	EXP AGR	1270	412	3,08	164	26	6,31	6,31%
26	FIELD CROP RES	5531	1028	5,38	491	44	11,16	4,28%
74	AMER POTATO J	1406	254	5,54	52	5	10,40	1,97%
53	AGR SYST	2844	764	3,72	34	14	2,43	1,83%

Nótese que, con excepción del último caso (AGR SYS), las revistas seleccionadas presentan un índice colombiano “Índice Col” más alto que el del total de citaciones de artículos.

Gráfica 2.

Grupo 1. Incidencia de Publicaciones Colombianas para las Áreas de Economía y Ciencias del Agro



Llama la atención, por otro lado, que en tres de las cinco revistas se supera el ranking de 50 puntos. Recuérdese que el criterio de selección para este tercer grupo fue la predominancia de artículos indexados en publicaciones periódicas por debajo de este puntaje (cerca del 80%). Esto puede interpretarse de la siguiente manera: para estas revistas, los artículos colombianos además de incidir en el índice de impacto pueden jalonar la posición de la revista hacia un ranking superior.

Como se verá en el punto siguiente de reflexiones finales, el ideal sería aplicar este tipo de análisis a las publicaciones periódicas editadas en Colombia, esto es, poder establecer nuestro propio índice de citas. Preocupa que gran parte de los artículos que aquí se mencionan como de posible alta incidencia no se reporten en las bases de datos colombianas de ciencia y tecnología.

1.3. Reflexiones metodológicas finales

Es clara la posible utilidad de este tipo de análisis como insumo para decisiones de carácter estratégico dentro de lo que podríamos llamar políticas de gestión del conocimiento. En efecto, el proceso descrito puede ser replicado para evaluar el impacto de publicaciones editadas e indexadas en Colombia (Colciencias-Publindex). El análisis “tendencial agregado” es perfectamente viable de aplicarse a partir de la categorización nacional de revistas. La pregunta sería en este caso ¿Cuáles áreas de ciencia y tecnología se publican en revistas de más alto nivel de publindex? Igual sería posible contar con el análisis de tendencias, y, en esa medida, evaluar ¿cuáles son las áreas más dinámicas? a partir de la evolución o tendencia de las publicaciones en revistas de mayor categoría dentro del index colombiano.

Igual es útil tener en mente las posibilidades que ofrece el segundo tipo de análisis, es decir, establecerse la “incidencia temática” de las publicaciones en revistas colombianas. En este caso se puede incluso pensar en responder a una pregunta que involucre la producción científica regional: ¿Qué incidencia tienen las publicaciones de autores regionales en los índices de impacto de las revistas colombianas?

La aplicación de un análisis de citas y ranking de publicaciones para un país como Colombia puede ser de muy diverso orden. Teniendo en mente las anteriores sugerencias, se proponen algunas interrogantes finales útiles al momento de identificar las necesidades de información requeridas para enriquecer un análisis de citas y su relación con las bases de datos de Ciencia y Tecnología:

- A. ¿Los grupos de investigación reconocidos reportan siempre la producción indexada en ISI?
- B. ¿Publican los grupos de mayor categoría en Colombia en las revistas de mayor ranking internacional?
- C. ¿Han obtenido financiación los investigadores que más "inciden" en el ranking de publicaciones internacionales?
- D. ¿Las publicaciones nacionales de alta incidencia mundial, son siempre reportadas o de alguna manera financiadas en Colombia?

Se esperaría que la respuesta a estas cuestiones fuera la afirmativa. Sin embargo, en una primera revisión de artículos con alta incidencia y de publicaciones con mayor dinamismo frente a las bases Cienty, CALDAS 2000 así como del cruce de autores con proyectos financiados por Colciencias, quedan bastantes inquietudes sobre las anteriores preguntas. Preliminarmente, se encuentra evidencia para afirmar que el conocimiento colombiano reconocido internacionalmente, no parece tener interés en visibilizarse a nivel nacional.

Bibliografía

- García, F. et al (2002) *Análisis de la repercusión de Anales Españoles de Pediatría a través del Science Citation Index durante el período 1997-2001*, **EN Anales Españoles de Pediatría**, 57 (2), pp:131-137
- Garfield, E. et al (1997) *The growth of the cell death field: an analysis from the ISI-Science citation index*, **EN Cell Death and Differentiation**, (4), pp:352-361
- Sarafoglou, N. et Haynes, K. (1996) *University productivity in Sweden: a demonstration and explanatory analysis for economic and business programs*, **EN The Annals of Regional Science**, n° 30, pp:285-304.
- Sergien, P. (1997) Why the impact factor of journals should not be using for evaluating research, **EN British Medical Journal**, pp:314-497.
- Vera M., et al (2000) Revisiting the Journal Impact Factor, **EN Australasian Psychiatry**, (8), n° 3, sept., pp:230-235.
- Garfield (1990) How ISI Select Journals for Coverage: Qualitative and Quantitative Considerations **EN Currents Contents**, Mayo 28
- Keneth A, et al (1994) The Streams of Financial Research and Their interrelationships: Evidence from the Social Sciences Citation Index, **EN Financial Practice & Education**, pp:110-123
- Wichmann C, (2002) The Top-level Global Research System, 1997–99: Centres, Networks and Nodality. An Analysis Based on Bibliometric Indicators, **EN Urban Studies**, (39), N° 5–6, pp:903– 927

ANEXOS

Anexo 1 Índice de Citación de Revistas para el Área de Plantas y Animales

Ranking	29-character source abbreviation	CITATIONS	PAPERS	Citaciones per paper	Citaciones x Artículo	Artículos	"Ind. Col"	Ind de participación
15	NEW PHYTOL	259,65	22	11,8	33	3	11,00	13,64%
71	ENTOMOL EXP APPL	882	158	5,58	139	18	7,72	11,39%
21	MAR BIOL	1106	57	19,4	25	5	5,00	8,77%
365	TROP GRASSLANDS	1048	494	2,12	152	37	4,11	7,49%
111	COPEIA	567,3	139	4,08	15	5	3,00	3,60%
103	RES VET SCI	600,2	116	5,17	20	4	5,00	3,45%
151	FISH RES	418,7	123	3,4	8	4	2,00	3,25%
16	PLANT CELL ENVIRON	2517,6	156	16,14	143	4	35,75	2,56%
200	MYCOPATHOLOGIA	2850	900	3,17	155	22	7,05	2,44%
296	ECON BOT	1521	414	3,67	270	10	27,00	2,42%
313	GENET RESOUR CROP EVOLUTION	1401	591	2,37	38	14	2,71	2,37%
121	ANN MO BOT GARD	5425	336	16,15	17	7	2,43	2,08%
66	EUPHYTICA	9589	2557	3,75	386	51	7,57	1,99%
274	FLA ENTOMOL	1784	833	2,14	30	14	2,14	1,68%
201	J AMER MOSQUITO CONTR ASSN	2838	838	3,39	37	14	2,64	1,67%
353	MAYDICA	1106	419	2,64	30	7	4,29	1,67%
42	PLANT DIS	13896	3118	4,46	419	49	8,55	1,57%
142	AMER J PRIMATOL	4552	650	7	93	10	9,30	1,54%
267	BRIT VET J	1891	202	9,36	3	3	1,00	1,49%
320	SOCIOBIOLOGY	1346	618	2,18	6	9	0,67	1,46%
361	NEMATOLOGICA	1060	293	3,62	1	4	0,25	1,37%
100	BULL MAR SCI	6538	1334	4,9	39	18	2,17	1,35%
75	J MED ENTOMOL	8317	1561	5,33	166	20	8,30	1,28%
158	SYST BOT	4014	482	8,33	13	6	2,17	1,24%
26	PHYTOPATHOLOGY	19976	1934	10,33	373	23	16,22	1,19%
187	INT J PRIMATOL	3211	556	5,78	61	6	10,17	1,08%
170	J HERPETOL	3693	1114	3,32	14	12	1,17	1,08%
7	THEOR APPL GENET	42567	3561	11,95	347	37	9,38	1,04%
53	J ECON ENTOMOL	12059	2484	4,85	175	25	7,00	1,01%
349	J ARACHNOL	1119	500	2,24	14	5	2,80	1,00%
205	J PHYTOPATHOL	2765	1131	2,44	10	11	0,91	0,97%
259	FOLIA PRIMATOL	1977	515	3,84	53	5	10,60	0,97%

Ranking	29-character source abbreviation	CITATIONS	PAPERS	Citaciones per paper	Citaciones x Artículo	Artículos	"Ind Col"	Ind de participación
217	HERPETOLOGICA	2614	524	4,99	11	5	2,20	0,95%
356	VELIGER	1093	421	2,6	5	4	1,25	0,95%
231	WILSON BULL	2429	859	2,83	5	8	0,63	0,93%
368	INT J PEST MANAGE	1035	541	1,91	12	5	2,40	0,92%
171	MED VET ENTOMOL	3685	693	5,32	65	6	10,83	0,87%
256	J FIELD ORNITHOL	2056	699	2,94	5	6	0,83	0,86%
251	ANIM PROD	2130	246	8,66	9	2	4,50	0,81%
312	BOT REV	1408	123	11,45	1	1	1,00	0,81%
165	CAN J PLANT SCI	3763	1476	2,55	65	12	5,42	0,81%
85	CONDOR	735	123	5,98	12	1	12,00	0,81%
304	HELGOLANDER MEERESUNTERS	1.446	250	5,78	6	2	3,00	0,80%
308	J ANIM BREED GENET	1424	500	2,85	8	4	2,00	0,80%
12	J ANIM SCI	3978	1006	3,95	25	8	3,13	0,80%
46	PLANT SCI	13514	503	26,87	30	4	7,50	0,80%
117	J INVERT EBR PATHOL	5464	1017	5,37	54	8	6,75	0,79%
323	MAMMALIA	1333	657	2,03	9	5	1,80	0,76%
175	REV PALAEOBOT PALYNOL	3600	820	4,39	55	6	9,17	0,73%
188	EXP APPL ACAROL	3153	687	4,59	16	5	3,20	0,73%
230	J APPL ENTOMOL	2450	1107	2,21	61	8	7,63	0,72%
185	BULL ENTOMOL RES	3301	699	4,72	38	5	7,60	0,72%
292	SEED SCI TECHNOL	1578	843	1,87	0	6	0,00	0,71%
189	J CRUSTACEAN BIOL	3135	856	3,66	30	6	5,00	0,70%
118	WEED TECHNOL	546,4	144	3,79	0	1	0,00	0,69%
110	PLANT PATHOL	5748	1165	4,93	42	8	5,25	0,69%
233	WEED RES	2410	525	4,59	13	3	4,33	0,57%
65	ENVIRON ENTOMOL	9659	1928	5,01	40	11	3,64	0,57%
137	J PLANT NUTR	4823	1787	2,7	49	10	4,90	0,56%
6	PHYTOCHEMISTRY	46223	7785	5,94	268	43	6,23	0,55%
288	SILVAE GENET	1654	546	3,03	3	3	1,00	0,55%
138	BIOL CONTROL	4809	911	5,28	6	5	1,20	0,55%
299	VET CLIN N AMER- EQUINE PRACT	1508	384	3,93	4	2	2,00	0,52%
45	PHOTOSYNTH RES	13372	1153	11,6	67	6	11,17	0,52%
335	J ENTOMOL SCI	1205	586	2,06	4	3	1,33	0,51%
166	PHOTOSYNTHETICA	3752	1019	3,68	17	5	3,40	0,49%
167	J NEMATOL	3742	816	4,59	22	4	5,50	0,49%

Ranking	29-character source abbreviation	CITATIONS	PAPERS	Citaciones per paper	Citaciones x Artículo	Artículos	"Ind Col"	Ind de participación
357	ZOOMORPHOLOGY	1091	205	5,32	3	1	3,00	0,49%
351	INT REV GESAMTEN HYDROBIOL	1109	212	5,23	16	1	16,00	0,47%
20	J NAT PROD	21647	3611	5,99	92	17	5,41	0,47%
156	EUR J PLANT PATHOLOGY	4105	853	4,81	10	4	2,50	0,47%
341	SYST ENTOMOL	1174	215	5,46	0	1	0,00	0,47%
326	J WORLD AQUACULT SOC	1310	451	2,9	12	2	6,00	0,44%
172	FUNGAL GENET BIOL	3656	455	8,04	13	2	6,50	0,44%
279	ACTA BOT NEER	1762	229	7,69	6	1	6,00	0,44%
92	ANIM FEED SCI TECH	6933	1617	4,29	37	7	5,29	0,43%
311	ZOOL SCR	1409	232	6,07	7	1	7,00	0,43%
199	MAR MAMMAL SCI	2899	711	4,08	9	3	3,00	0,42%
297	ZOO BIOL	1518	474	3,2	5	2	2,50	0,42%
275	SCIENTIA MARINA	1780	712	2,5	1	3	0,33	0,42%
235	GENET SEL EVOL	2407	477	5,05	21	2	10,50	0,42%
247	J MED PRIMATOL	2213	478	4,63	16	2	8,00	0,42%
174	AVIAN PATHOL	3626	730	4,97	13	3	4,33	0,41%
131	J WILDLIFE DIS	4997	1252	3,99	11	5	2,20	0,40%
196	BOT J LINN SOC	2922	780	3,75	3	3	1,00	0,38%
197	MYCOTAXON	2910	1634	1,78	13	6	2,17	0,37%
295	PL MOL BIOL REP	1534	279	5,5	3	1	3,00	0,36%
139	BRIT POULTRY SCI	4790	1134	4,22	15	4	3,75	0,35%
149	PLANT BREED	4275	1139	3,75	62	4	15,50	0,35%
57	PLANT CELL REP	11810	1747	6,76	56	6	9,33	0,34%
250	CAN J PLANT PATHOL	2145	584	3,67	1	2	0,50	0,34%
69	AUK	9059	1203	7,53	7	4	1,75	0,33%
244	ACTA VET SCAND	2235	617	3,62	1	2	0,50	0,32%
99	PLANT CELL TISSUE ORGAN CULT	6666	1599	4,17	0	5	0,00	0,31%
232	REV SCI TECH OIE	2420	669	3,62	0	2	0,00	0,30%
191	BOT MAR	3045	712	4,28	2	2	1,00	0,28%
204	SMALL RUMINANT RES	2785	1437	1,94	10	4	2,50	0,28%
239	ANN SCI FOREST	2286	370	6,18	0	1	0,00	0,27%
343	PLANT BIOLOGY	1167	380	3,07	0	1	0,00	0,26%
109	ANN ENTOMOL SOC AMER	5783	1143	5,06	2	3	0,67	0,26%
72	HORTSCIENCE	8382	3148	2,66	67	8	8,38	0,25%

Ranking	29-character source abbreviation	CITATIONS	PAPERS	Citaciones per paper	Citaciones x Artículo	Artículos	"Ind Col"	Ind de participación
67	J ZOOL	1308	395	3,31	0	1	0,00	0,25%
328	FLORA	1301	396	3,29	4	1	4,00	0,25%
282	AQUAC RES	1729	814	2,12	0	2	0,00	0,25%
18	J EXP BOT	24503	2494	9,82	41	6	6,83	0,24%
286	AQUAT LIVING RESOUR	1705	417	4,09	0	1	0,00	0,24%
141	MOL BREEDING	4611	432	10,67	7	1	7,00	0,23%
49	VET PARASITOL	12229	2202	5,55	6	5	1,20	0,23%
125	IBIS	5369	883	6,08	1	2	0,50	0,23%
321	J STORED PROD RES	1343	443	3,03	2	1	2,00	0,23%
202	ZOOL J LINN SOC	2829	445	6,36	0	1	0,00	0,22%
350	GRANA	1117	447	2,5	0	1	0,00	0,22%
260	CRUSTACEANA	1973	945	2,09	11	2	5,50	0,21%
55	MAR POLLUT BULL	11974	1894	6,32	9	4	2,25	0,21%
48	ANN BOT	12603	1925	6,55	27	4	6,75	0,21%
81	AVIAN DIS	7708	1465	5,26	59	3	19,67	0,20%
242	PRIMATES	2248	489	4,6	6	1	6,00	0,20%
32	AMER J VET RES	17584	2952	5,96	58	6	9,67	0,20%
203	PHYCOLOGIA	2800	495	5,66	1	1	1,00	0,20%
25	AMER J BOT	20202	2061	9,8	22	4	5,50	0,19%
225	VET HUMAN TOXICOL	2538	1047	2,42	6	2	3,00	0,19%
316	WOOD FIBER SCI	1382	526	2,63	1	1	1,00	0,19%
223	REPROD NUTR DEVELOP	2578	533	4,84	4	1	4,00	0,19%
278	ACTA THERIOL	1769	542	3,26	5	1	5,00	0,18%
23	HYDROBIOLOGIA	21014	5485	3,83	47	10	4,70	0,18%
222	CAN J VET RES	2581	551	4,68	5	1	5,00	0,18%
102	ANIM REPROD SCI	6073	1159	5,24	5	2	2,50	0,17%
317	J APPL ICHTHYOL	1376	590	2,33	1	1	1,00	0,17%
83	J MAMMAL	7480	1191	6,28	3	2	1,50	0,17%
73	DISEASE AQUAT ORG	8331	1192	6,99	1	2	0,50	0,17%
248	J FOREST	2509	605	4,15	3	1	3,00	0,17%
86	ICES J MAR SCI	7309	1212	6,03	3	2	1,50	0,17%
186	FOREST SCI	3239	608	5,33	9	1	9,00	0,16%
93	WEED SCI	6861	1223	5,61	18	2	9,00	0,16%
79	MYCOLOGIA	8000	1273	6,28	44	2	22,00	0,16%
30	CAN J FOREST RES	17832	2583	6,9	28	4	7,00	0,15%
245	BRYOLOGIST	2215	648	3,42	0	1	0,00	0,15%
50	INSECT BIOCHEM	12212	1302	9,38	3	2	1,50	0,15%

Ranking	29-character source abbreviation	CITATIONS	PAPERS	Citaciones per paper	Citaciones x Artículo	Artículos	"Ind Col"	Ind de participación
	MOLEC BIOL							
120	PHYSIOL MOLEC PLANT PATHOL	5454	653	8,35	7	1	7,00	0,15%
192	J INSECT BEHAV	3041	663	4,59	0	1	0,00	0,15%
289	NOVA HEDWIGIA	1634	711	2,3	2	1	2,00	0,14%
215	BEHAV PROCESS	2632	716	3,68	1	1	1,00	0,14%
300	NORD J BOT	1470	724	2,03	1	1	1,00	0,14%
47	MYCOL RES	12872	2183	5,9	24	3	8,00	0,14%
366	J HORTIC SCI BIOTECHNOL	1045	732	1,43	0	1	0,00	0,14%
236	IN VITRO CELL DEV BIOL-PLANT	2372	745	3,18	1	1	1,00	0,13%
329	REPROD DOMEST ANIM	1270	783	1,62	0	1	0,00	0,13%
130	AQUAT BOT	5021	784	6,4	1	1	1,00	0,13%
293	TAXON	2910	1634	1,78	4	2	2,00	0,12%
36	J FISH BIOL	15864	2534	6,26	6	3	2,00	0,12%
74	J AMER SOC HORT SCI	8319	1706	4,88	18	2	9,00	0,12%
146	J COMP PATHOL	4304	862	4,99	2	1	2,00	0,12%
70	AUST J PLANT PHYSIOL	8994	870	10,34	62	1	62,00	0,11%
224	VET RADIOL ULTRASOUND	2560	870	2,94	2	1	2,00	0,11%
210	CAN ENTOMOL	2718	877	3,1	2	1	2,00	0,11%
306	Z PFLANZENKR PFLANZENSCH	1439	877	1,64	3	1	3,00	0,11%
76	AQUAT TOXICOL	8116	908	8,94	0	1	0,00	0,11%
38	J ANIM ECOL	14728	927	15,89	0	1	0,00	0,11%
33	CAN J ZOOL	16619	2813	5,91	9	3	3,00	0,11%
51	VET MICROBIOL	12185	1957	6,23	19	2	9,50	0,10%
344	PROC ENTOMOL SOC WASH	1162	980	1,19	2	1	2,00	0,10%
145	PREV VET MED	4308	991	4,35	0	1	0,00	0,10%
62	J VEG SCI	10195	997	10,23	1	1	1,00	0,10%
34	J EXP MAR BIOL ECOL	16466	2011	8,19	0	2	0,00	0,10%
173	J SHELLFISH RES	3655	1016	3,6	1	1	1,00	0,10%
108	VET PATHOL	5787	1026	5,64	4	1	4,00	0,10%
95	CONT SHELF RES	6777	1028	6,59	0	1	0,00	0,10%
133	ANIM SCI	4943	1033	4,79	1	1	1,00	0,10%
31	VET REC	17630	3406	5,18	21	3	7,00	0,09%

Ranking	29-character source abbreviation	CITATIONS	PAPERS	Citaciones per paper	Citaciones x Artículo	Artículos	"Ind Col"	Ind de participación
19	AQUACULTURE	22052	3433	6,42	9	3	3,00	0,09%
339	TIERARZTL UMSCH	1185	1145	1,03	0	1	0,00	0,09%
94	APPL ANIM BEHAV SCI	6790	1231	5,52	0	1	0,00	0,08%
182	SCI HORT - AMSTERDAM	3393	1284	2,64	5	1	5,00	0,08%
77	ESTUAR COAST SHELF SCI	8047	1308	6,15	1	1	1,00	0,08%
238	FOREST PROD J	2314	1309	1,77	1	1	1,00	0,08%
27	THERIOGENOLOGY	18839	2766	6,81	6	2	3,00	0,07%
14	PHYSIOL PLANT	28568	2796	10,22	19	2	9,50	0,07%
35	POULTRY SCI	16093	2799	5,75	1	2	0,50	0,07%
22	MOL PLANT MICROBE INTERACTION	21129	1407	15,02	5	1	5,00	0,07%
89	ANIM GENET	7099	1409	5,04	0	1	0,00	0,07%
60	J INSECT PHYSIOL	10850	1421	7,64	33	1	33,00	0,07%
59	VET IMMUNOL	10878	1653	6,58	0	1	0,00	0,06%
54	IMMUNOPATHOL J EXP ZOOL	12059	1707	7,06	1	1	1,00	0,06%
211	NIPPON SUISAN GAKKAISHI	2673	1758	1,52	24	1	24,00	0,06%
1	PLANT PHYSIOL	109387	5476	19,98	39	3	13,00	0,05%
28	PLANT CELL PHYSIOL	18739	1947	9,62	1	1	1,00	0,05%
8	PLANTA	36223	2462	14,71	48	1	48,00	0,04%
39	J PLANT PHYSIOL	14548	2465	5,9	12	1	12,00	0,04%
5	PLANT MOL BIOL	49576	3001	16,52	9	1	9,00	0,03%

Anexo 2 Índice de Citación de Revistas para el Área de Economía

Ranking	29-character source abbreviation	CITATIONS	PAPERS	Citaciones per paper	Citaciones x Artículo	Artículos	"Ind. Col"	Ind de participación
5	MANAGE SCI	107	13	8,20	27	1	27,00	7,69%
50	J DEVELOP ECON	2.754	684	4,03	43	13	3,31	1,90%
148	FOOD POLICY	704	390	1,81	12	4	3,00	1,03%
136	ORGANIZATION	810	294	2,76	0	2	0,00	0,68%
156	SYST DYNAM REV	641	177	3,62	5	1	5,00	0,56%
125	J ACAD MARK SCI	923	193	4,78	3	1	3,00	0,52%
101	INT MONETARY FUND STAFF PAP	1.203	196	6,14	3	1	3,00	0,51%
120	J ECON ISSUE	961	745	1,29	12	3	4,00	0,40%
54	CALIF MANAGE REV	2.537	311	8,16	1	1	1,00	0,32%
134	J REGUL ECON	863	317	2,72	0	1	0,00	0,32%
129	J AGR ECON	902	319	2,83	0	1	0,00	0,31%
	ECON REC	514	323	1,59	3	1	3,00	0,31%
145	ENERG ECON	714	333	2,14	0	1	0,00	0,30%
106	J FORECASTING	1.150	368	3,13	0	1	0,00	0,27%
25	J MARKET RES-CHICAGO	4.680	402	11,64	0	1	0,00	0,25%
119	INSUR MATH ECON	980	427	2,30	0	1	0,00	0,23%
6	QUART J ECON	9.838	438	22,46	17	1	17,00	0,23%
124	AGR ECON	925	465	1,99	2	1	2,00	0,22%
155	J WORLD TRADE	641	468	1,37	0	1	0,00	0,21%
86	NAT TAX J	1.494	480	3,11	3	1	3,00	0,21%
51	J MONEY CREDIT BANKING	2.712	567	4,78	1	1	1,00	0,18%
77	INTERFACES	1.757	596	2,95	0	1	0,00	0,17%
37	RES POLICY	3.546	651	5,45	7	1	7,00	0,15%
20	AMER J AGR ECON	5.469	1.407	3,89	25	2	12,50	0,14%
29	J OPER RES SOC	4.188	1.446	2,90	5	2	2,50	0,14%
36	ECOL ECON	3.614	877	4,12	0	1	0,00	0,11%
62	APPL ECON	2.331	1.843	1,26	0	2	0,00	0,11%
13	J ECONOMETRICS	7.278	928	7,84	1	1	1,00	0,11%
22	J ECON THEOR	5.107	1.014	5,04	7	1	7,00	0,10%
17	EUR ECON REV	5.718	1.049	5,45	22	1	22,00	0,10%
143	APPL ECON LETTERS	758	1.478	0,51	0	1	0,00	0,07%
28	J BUS ETHICS	4.194	1.495	2,81	0	1	0,00	0,07%
1	AMER ECON REV	19.079	1.788	10,67	0	1	0,00	0,06%