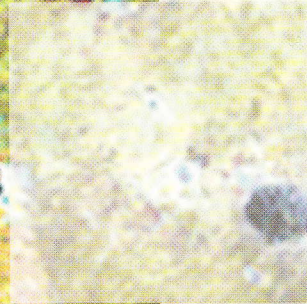
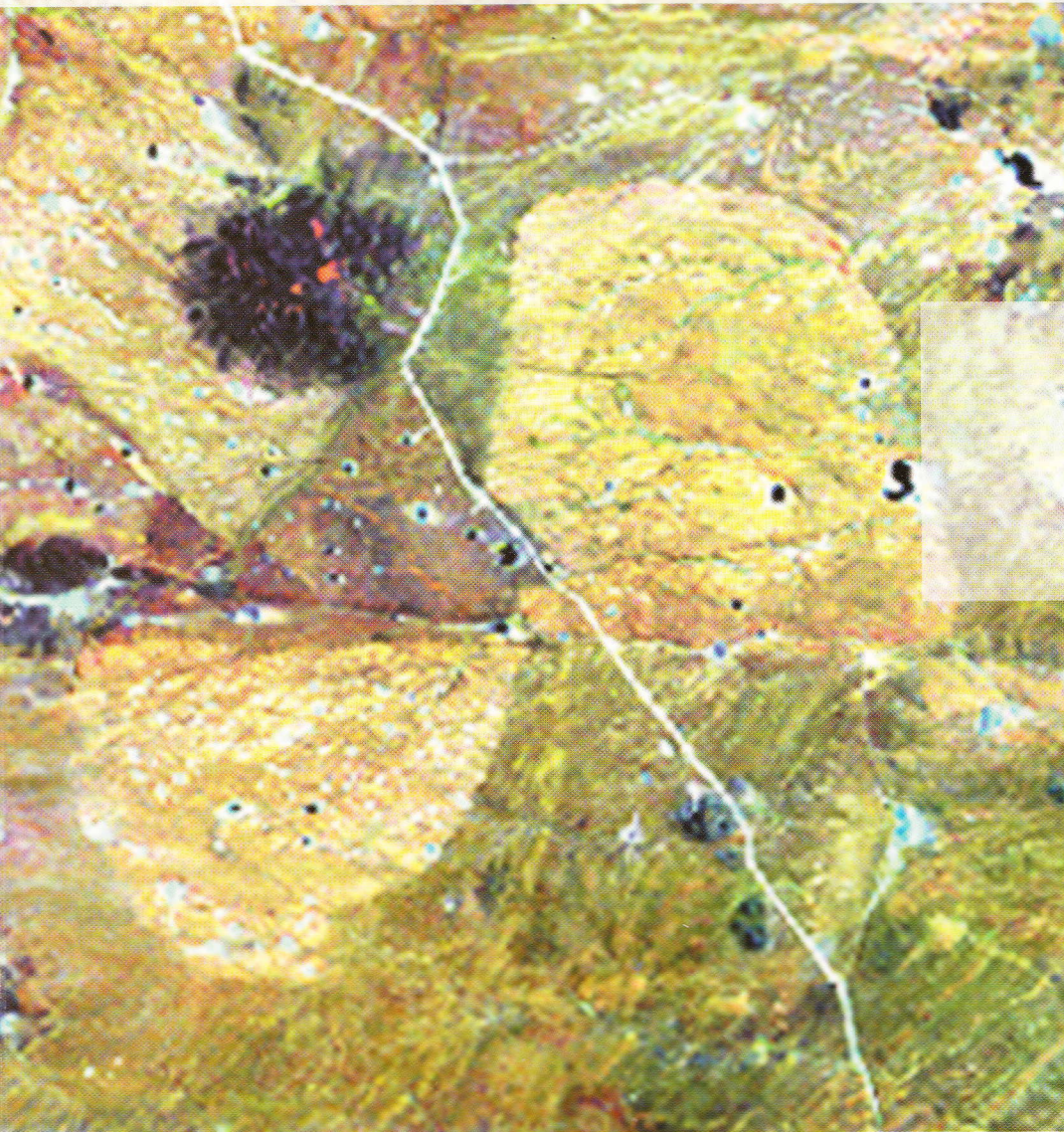


REVISTA

NO SE PRESTA

ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

Volumen 56 N° 3 2001



56 3

Revista de la Asociación
Geológica Argentina

257-416
Setiembre 2001

ISSN
0004-4822



Buenos Aires
Argentina

COMENTARIO

El impacto de las publicaciones científicas: mito y realidad

«Citation analysis is not a shortcut to be used as a replacement for thinking» (E. Garfield)

En la últimas décadas hemos asistido a un desarrollo acelerado de la «cienciometría» o «bibliometría», disciplina dedicada a la medición de la producción científica, a partir de la cual se ha vuelto común la evaluación de la significación científica de un trabajo sobre la base del «impacto» de la revista en la que ha sido publicado.

El método más común consiste en consultar el índice de impacto de la revista en la que es publicado un trabajo, según los cálculos del **Institute for Scientific Information (ISI)** de Filadelfia, EE.UU. y cuanto más alto sea el mismo más significativo se considera al artículo en cuestión.

Varias de las limitaciones del método han sido puntualizadas por el mismo creador del ISI y por otros autores (e.g. Amin y Mabe 2000). Por ello Garfield (1994) ha señalado que el índice de impacto no debe ser usado sin prestar atención a los diferentes fenómenos que influyen en la frecuencia de las citas y que muchas veces es inapropiado recurrir al impacto de una revista para estimar el de uno de sus artículos.

Lamentablemente, la mayor parte de quienes hacen referencia a (y aceptan) este sistema de evaluación no parece tener un conocimiento claro de las bases teóricas que lo sustentan y las limitaciones que presenta.

Tal actitud, que puede comprenderse en los burócratas que viven de la actividad de la comunidad científica, es sumamente llamativa en ésta, que se supone basa sus conclusiones en argumentaciones racionales fundamentadas, que nada tienen que ver con creencias en números «mágicos».

De allí que resulta oportuno analizar el método y mostrar sus alcances y limitaciones, en especial con respecto a la actividad científica en el campo de la geología de la Argentina y de América del Sur.

Características principales del método

En la década de 1960 se comenzó a estructurar la base de datos, conocida como «**Science Citation Index**» (SCI), a cargo del ISI. Este Instituto, fundado en 1958 por Eugene Garfield, es también conocido por su semanario *Current Contents*, en el cual se incluyen los títulos de los artículos publicados por las revistas que se consideran en el SCI.

El SCI es una lista de referencias bibliográficas citadas en un lapso determinado, la que es obtenida de los artículos de un conjunto de revistas seleccionadas internacional y multidisciplinariamente. El número total de revistas evaluadas era de 600 en 1964, 2.400 en 1972, 2.600 en 1978 y entre 4.500 y 5.300 en los últi-

mos años, las que contienen un total de aproximadamente 600.000 artículos.

De esta base de datos se determina la frecuencia o el número de veces que cada una de esas revistas es citada, valor directamente relacionado con el número de trabajos que la revista publicó en el lapso en cuestión. O sea que cuanto mayor sea aquél, más elevado será el número de citas que ésta reciba. Para eliminar este último factor y hacer que resulten comparables revistas con cantidades diferentes de artículos, se introdujo la práctica de dividir el total de citas a artículos de una revista por el total de artículos de la misma en un lapso determinado. El valor obtenido es el llamado **Índice o Factor de Impacto (FI)** de esa revista.

Si bien no siempre resultan evidentes los lapsos en los que las citas deben ser registradas —pues podrían corresponder a cualquier momento de la historia de la revista— el ISI usualmente toma un período de dos años, ya que según Garfield (1984a) un artículo típico es citado mayormente en los dos años posteriores a su publicación y el 21-25 % de las citas efectuadas en un año determinado corresponden a los últimos tres años. O sea que para medir el impacto de un revista en un año, e.g. 1999, se evalúan las citas a trabajos publicados en los dos años anteriores, i.e. 1997 y 1998.

Se ha comprobado que existe una correlación positiva entre la distribución de las citas y las revistas citadas, de forma tal que en esta base de datos aproximadamente 2.000 revistas dan cuenta del 85% del total de las citas (Garfield 1972) y 150 de ellas de cerca del 50%. La conclusión final es que los artículos más significativos para una disciplina científica se encuentran en un número relativamente pequeño de revistas (Ley de Bradford). De donde Garfield (1972) concluyó que «una buena colección de revistas no necesita tener más que unos pocos cientos de títulos». En su opinión (Garfield 1972) el núcleo multidisciplinario esencial para todas las disciplinas científicas podría estar compuesto por al menos 500 revistas, si lo que se desea es satisfacer las necesidades de un país en desarrollo.

Distorsiones del método

Ya Cawkell (1977) señaló que el SCI funcionaría perfectamente si cada autor citara escrupulosamente los trabajos anteriores relacionados con el tema de su artículo, si se cubriesen todas las revistas científicas publicadas en el mundo y si estuviera al margen de limitaciones económicas. En la realidad ninguno de estos requisitos se cumple, especialmente por el hecho de que los autores, en su mayoría, son «subjetivos» y poco cuidadosos con las citas de la bibliografía.

Así la metodología del FI presenta diferentes distorsiones. Garfield (1972) ha destacado la existencia de sucesos azarosos en la publicación de las revistas, tales como la inclusión de artículos de revisión que conllevan una frecuencia mayor de citas que el promedio, o la publicación de pocos artículos que, aunque de alta calidad, pueden producir un impacto bajo, especialmente

si la revista aparece irregularmente y/o con baja frecuencia. Asimismo revistas de disciplinas más aplicadas pueden mostrar índices relativamente bajos, aunque contengan trabajos de mucha utilidad (Tainer 1991; Amin y Mabe 2000) o restricciones editoriales en la cantidad de citas pueden conjugarse con la limitación de éstas a trabajos de fácil acceso, al margen de su calidad y/o propiedad. Por otra parte Garfield (1972) también ha señalado que la frecuencia con que una revista es citada depende de muchas variables, tales como la reputación de determinados autores, aspectos controvertidos del tema, circulación, disponibilidad y nivel de las suscripciones de las bibliotecas, distribución de separatas, cobertura por parte de servicios bibliográficos, prioridades en la asignación de fondos de investigación, etc., por lo que resulta muy difícil, sino imposible, clarificar las relaciones de estas variables y su impacto relativo en la frecuencia de citas. Tal vez por ello ha advertido (Garfield 1983) sobre la probabilidad de no interpretar correctamente los índices de impacto y que una evaluación real de la calidad de las revistas y sus trabajos implica un análisis, detenido, de sus contenidos.

Muchas de estas limitaciones han sido excelentemente expuestas por Amin y Mabe (2000), quienes han demostrado que el FI es afectado por razones sociológicas y estadísticas. Entre las primeras señalan, la disciplina, el tipo de revista (notas, artículos, revisiones) y el número promedio de autores (que suele estar relacionado con la disciplina). Entre las segundas, el tamaño de la revista y el lapso considerado para efectuar la evaluación de las citas.

A ello se suma que hay artículos de suma importancia que pueden aparecer en revistas poco conocidas o resultar prematuros con respecto al contexto de conocimientos de la comunidad científica en un momento determinado. No obstante ante la posibilidad de que una selección de publicaciones sobre la base del FI implique la omisión de resultados significativos científicamente, Garfield (1972) sostiene que todo lo que es importante finalmente llega a las revistas indexadas. Es obvio que tal justificación es discutible, especialmente si tras ella se ocultan retrasos innecesarios en el desarrollo científico. Así los trabajos de Mendel sobre hibridación en plantas, publicados en 1865 en una revista poco conocida (i.e. *Proceedings of the Natural History Society of Brünn*) pero que tuvo amplia difusión, fueron ignorados y «redescubiertos» treinta y cinco años después, debido muy probablemente no tanto a su carácter «prematuro» (cf. Stent 1972) como a la aplicación de criterios similares a los que hoy se expresan mediante el FI.

Pero aquí interesa más discutir otras distorsiones, originadas en los conjuntos de revistas que se incluyen o excluyen del SCI.

Como se señaló, el FI se calcula a partir del SCI, el cual comprende 4.500-5.300 revistas, sobre un total de más de 100.000 que se publican en todo el mundo, i.e. entre el 4 y el 7 % del total.

Desde el punto de vista geográfico y lingüístico, de las revistas incluidas en el SCI, el 84 % provienen del

12,8 de la totalidad de países (Gibbs 1995), la producción científica del 80% del mundo tiene una participación del 2%, c. del 90% contienen trabajos redactados en inglés (Garfield 1984a) y c. 31-38% son publicadas en EE.UU. (Gibbs 1995; Fernández 1998), lo cual resulta en que, de los 7,5 millones de citas mencionadas, el 96% está en inglés (Ribbe 1988), valores todos éstos con tendencia ascendente.

En lo que hace a disciplinas científicas, como la frecuencia de las citas está directamente relacionada con el tamaño de la comunidad que se ocupa de una temática determinada y tal vez con la forma en que ésta trabaja, de lo publicado en el mundo el 60% corresponde a «ciencias de la vida» y la mayor parte del 40% restante se divide aproximadamente en partes iguales entre Física y Química (Garfield 1984b). A estas mismas disciplinas pertenecían en 1992, según la revista *Science*, los 20 científicos más prolíficos del mundo, quienes producían un promedio de un artículo cada 3,9-11,3 días.

En general este sistema se constituye en un verdadero círculo vicioso, i.e. los editores del SCI se basan en la frecuencia de citas de una revista para incluirla en el índice, pero una revista no es citada debido a que no es bien conocida porque no está en el SCI (Gibbs 1995).

Esta evidente endogamia, que favorece netamente a las publicaciones de determinadas disciplinas o especialidades, publicadas en inglés y en EE.UU., se retroalimenta a sí misma, de forma tal que la preeminencia de especialidades, idioma y país citados tiende a incrementarse con el tiempo. Así el número de publicaciones incluidas en el SCI provenientes del tercer mundo se redujo de 80 en 1981 a 50 en 1993 (Gibbs 1995).

En lo que hace a Iberoamérica y a la Argentina, las revistas de esta región y país constituyen, respectivamente, el 0,6 y el 0,352 % del total (Gibbs 1995; Fernández 1998). Además, de los artículos considerados por el SCI, los de autores latinoamericanos son el 1% del total, de ellos el 80% está en inglés y el 55% ha sido dado a conocer en EE.UU., Reino Unido y Canadá. EE.UU. ha publicado el 42% de los incluidos para América Latina, valor que representa aproximadamente el 1% del total de ese país (Garfield 1984a). Por otra parte, las citas realizadas a estos trabajos de latinoamericanos, corresponden en casi un 90% a extranjeros y solamente el 1% es de autores de otros países latinoamericanos (Garfield 1984b).

Dado el tamaño relativamente pequeño de la muestra considerada, Garfield (1984a) ha señalado que la evaluación del impacto relativo de las publicaciones latinoamericanas debe ser considerada como tentativa. Igual calificación es aplicable a sus explicaciones sobre lo señalado en el último punto del párrafo anterior, que es atribuido a una mayor facilidad de acceso a la bibliografía de Europa y EE.UU. por parte de latinoamericanos, o a las diferencias que existirían entre países en las citas correspondientes a «ciencias de la vida», química y física, y que atribuye a las variaciones que exhiben los países involucrados en el grado de desarrollo de las mismas (Garfield 1984b). Es evidente que tales aseveraciones, si bien podrían resultar válidas, son discutibles en razón de que los resultados están basa-

dos en las revistas cubiertas por el SCI y no por la totalidad o por, al menos, una muestra representativa del universo de revistas en el que publican los científicos de los países considerados.

El problema ha sido reconocido por el creador del ISI (Garfield 1972), quien señaló que revistas no incluidas en el SCI, especialmente aquéllas no redactadas en inglés, pueden citarse a sí mismas y a otras, con lo cual su inclusión alteraría su posición y la de otras revistas. Pero el tema fue dejado de lado con el simple comentario de que es difícil determinar cuál es la significación del tema. Tampoco da respuesta a este problema afirmar que el ISI, al compilar la bibliografía de las revistas que considera, también da cabida a otras que no evalúa, pues es evidente por todo lo que se ha expuesto, que esta participación no es representativa del impacto real de esas revistas.

No es marginal tampoco al tema, la distorsión que existe en la aceptación de trabajos de autores de países del tercer mundo en revistas consideradas de alto impacto. Así *Science* entre 1991 y 1995 duplicó la recepción de trabajos de países en desarrollo, pero las aceptaciones han permanecido en 1,4% (Gibbs 1995). Aquí merece mención el hecho de que conclusiones publicadas en medios no indexados muchas veces son total o parcialmente reproducidas en artículos de revistas de alto impacto y que las referencias originales son «olvidadas», dando como resultado el llamado «Efecto Mateo» («El que tiene recibirá, pero del que no tiene se tomará aún lo que tiene») (Gibbs 1995).

Ante lo expuesto es cuestionable la propuesta (Garfield 1972) de que un núcleo de 500 revistas del SCI puede satisfacer las necesidades de los países en desarrollo, pues muy probablemente ellas no contendrían los trabajos realmente significativos para los estudios que realizan las comunidades científicas de esos países.

El tema sin embargo resulta aún más complejo cuando se considera que el hecho de que una revista sea citada no significa que todos los trabajos en ella incluidos lo sean. Así se ha señalado, que entre el 25% y el 55% de los trabajos publicados en revistas de alto impacto no son citados en los cinco años posteriores a su publicación, que el 80% de ellos no han sido citados más de una vez (Cawkell 1977; Hamilton 1990) y que algunos nunca lo son (Garfield 1983). Pendlebury (1991) y Costa y Sylvester (1993) atribuyen esto a la inclusión de revistas del tercer mundo con bajos índices de impacto o de autores extranjeros que no citan trabajos publicados en EE.UU., con lo cual implícitamente están proponiendo su eliminación y la acentuación del carácter tendencioso del SCI. Marginalmente es interesante destacar que hay autores (e.g. Abt 1991) que han puesto en duda el valor de 55% para los trabajos no citados, por considerar que el valor real está más próximo a 35%, con lo cual se muestra la variedad de conclusiones que se puede extraer de los mismos datos.

Finalmente, es importante recordar que el ISI es una empresa comercial y que, según Gibbs (1995), la compra de la suscripción anual al SCI, a un precio de más de US\$ 10.000, posibilita en algunas instancias la in-

clusión en el mismo. Así en anuncios de aparición de nuevas revistas, efectuados 6 meses antes de que ello ocurriera, se mencionaba que estarían incluidas en el SCI (Gibbs 1995). De esta forma la lista de cobertura de revistas por el SCI no solamente se debería a razones de tipo académico sino también económicas.

Corresponde aclarar que, tal como se observa en la bibliografía utilizada, los porcentajes y relaciones que se mencionan a lo largo de este comentario corresponden, en muchos casos, a años diferentes y que por lo tanto no son estrictamente comparables. Aún así, la validez de las tendencias se ve corroborada en forma independiente en varios casos y es probablemente válida para todos.

El caso de la Geología

De un análisis de las estadísticas mencionadas más arriba, es evidente que carece de sentido comparar la posición de revistas de especialidades disímiles, dado que el tamaño de las bases de datos y prácticas seguidas en el uso de citas pueden diferir (Cawkell 1977; Amin y Mabe 2000). Ello se debe a que existe un tiempo de retardo en las citas, que se corresponde con el de asimilación y corroboración que realizan otros científicos y que este período de «latencia» varía de disciplina en disciplina (Garfield 1983).

Así el número de citas que reciben diferentes tipos de trabajos y el tiempo que toma que alcancen su máxima frecuencia de citación varía de especialidad en especialidad. Por ello se considera que estas evaluaciones deben efectuarse con respecto a un contexto y que no es razonable comparar especialidades diferentes.

Es obvio, de las estadísticas consideradas, que la Geología ocupa necesariamente una posición marginal con respecto a la masa principal de publicaciones provenientes de la biomedicina, la química y la física. Esto se evidencia en el hecho de que entre las aproximadamente 150 revistas más citadas no hay ninguna geológica (véase Garfield 1972) y en que el FI, para las revistas de la especialidad, es en general inferior a 4 (Ribbe 1988) y su promedio es apenas superior a 1 (Amin y Mabe 2000), mientras que aproximadamente el 25 % de las más citadas tienen índices superiores a 4, las cinco primeras alcanzan valores entre 16 y 29 (Garfield 1972) y el FI promedio varía entre 1,5 y 3,0 (Amin y Mabe 2000). En el campo de la Geología, según una estadística publicada para 1984-1990, el impacto más alto correspondió al *Journal of Petrology*, con 3,39 (Costa y Sylvester 1993). No es de extrañar que la lista del SCI, de los 1.000 científicos contemporáneos más citados, no incluya a ningún geólogo (véase Sánchez de Posada y García-Alcalde 1996).

O sea que la Geología, considerada en las revistas del primer mundo, es marginal con relación a otras disciplinas (especialmente las biomédicas). A ello se suma, en el caso de América Latina y de la Argentina en particular, la virtual exclusión en el SCI de revistas loca-

les. De esta forma, según el SCI, en 1995 el FI de la *Revista Geológica de Chile* era de 0,25 y el del *Journal of South American Earth Sciences* de 0,6. Esto significa que, según el SCI, un artículo promedio de estas revistas recibía menos de una cita por año.

¿Es real este impacto?

La respuesta es afirmativa si se lo considera desde la óptica de la comunidad científica de EE.UU., desde la de las disciplinas biomédicas, físicas y químicas, e incluso de las geológicas de otros continentes, para las cuales los aspectos geológicos de Chile o de América del Sur carecen de relevancia. Pero es también evidente que es negativa si se evalúa el tema con relación al uso que hacen de la información quienes trabajan en la geología de Chile y de América del Sur. Así, si éstos siguieran el criterio de seleccionar revistas sobre la base del SCI y se limitaran a consultar las citas del *Current Contents*, seguramente no estarían informados sobre la mayor parte de lo realizado en el tema en el que trabajan.

El índice de impacto según algunas publicaciones geológicas regionales

Base de datos: No obstante lo expuesto, es evidente que para los burócratas de la ciencia no basta con apreciaciones cualitativas, ya que no son comparables con los números publicados por el ISI. Por ello se hace necesario intentar algún tipo de análisis cuantitativo desde la óptica de la disciplina y de la región.

El tema no es sencillo debido a que no se cuenta con los recursos del ISI. Pese a ello se ha intentado una primera aproximación con el análisis que aquí se presenta, basado en las dos revistas ya mencionadas, *i.e.* *Revista Geológica de Chile* (RGCh) y *Journal of South American Earth Sciences* (JSAES), y en la *Revista de la Asociación Geológica Argentina* (RAGA).

Para ello se evaluó, en primer lugar, si el lapso de dos años que utiliza el ISI en sus cálculos resulta apropiado para el campo de la geología. Otros autores (Cawkell 1977; Garfield 1994; Amin y Mabe 2000) ya han destacado que las disciplinas científicas difieren en los rangos de impacto y que por ello las revistas deben ser examinadas en el contexto de la especialidad específica. Incluso se ha sugerido (Garfield 1994) que un rango de 5 años puede ser más útil y que él puede ser calculado computando datos de años sucesivos del SCI. Más aún, se ha demostrado (Amin y Mabe 2000) que tal lapso elimina variaciones estadísticas relativamente importantes en el FI de cualquier revista.

En el caso de la Geología, como bien lo han demostrado Urbizagástegui y Cortés (1997, 1998) para la *Revista Geológica de Chile*, confirmando estudios efectuados en EE.UU., el 54 % de las citas incluidas en trabajos publicados en un año determinado tienen menos de diez años de antigüedad y el 25% menos de cinco, la mayor frecuencia corresponde a citas de trabajos publicados cinco años antes y la vida media es de aproximadamente 12 años.

Estos resultados han sido corroborados en el presente trabajo, donde un análisis de la RAGA y el JSAES correspondientes al año 1997 muestran que los artículos citados correspondientes a 1995 - 1996 representan apenas el 3% (JSAES) y el 7% (RGCh) del total. Otras distorsiones originadas en el uso de un lapso de dos años se observan para el caso de que en el mismo se incluyan las Actas de un Congreso Geológico, tal como ocurre en el análisis del año 1997, donde se han considerado las Actas del XIII Congreso Geológico Argentino, efectuado en 1996. Pues resulta que las citas a éstas, en el JSAES y en la RAGA de 1997, suman 34. Mientras que las citas propias (RAGA y JSAES) solamente alcanzan un total, respectivamente, de 19 y 10.

Es evidente que el lapso de dos años usado en las valoraciones del ISI se ajusta mejor a las características de la parte mayoritaria del banco de datos considerado, *i.e.* biomedicina, física y química, la vigencia de cuya información no es comparable a la de la Geología. De donde se concluye que para la Geología ese rango es inadecuado, y es más apropiado abarcar uno de por lo menos cinco años. Consecuentemente se decidió evaluar el lapso 1993-1997, con un total de cinco volúmenes anuales por revista. En el caso del JSAES, que no publicó ninguno en 1993, se tomó como primer volumen el correspondiente al año 1992.

El análisis sin embargo no consistió en evaluar las citas registradas en 1998 de los trabajos publicados entre 1993 y 1997, sino que abarcó todas las citas efectuadas en este lapso, sin tomar en cuenta el año de publicación. Se entendió que, dada la caída exponencial en las citas de más de cinco años de antigüedad (véase Urbizagástegui y Cortés 1997; Amin y Mabe 2000), los valores obtenidos igualmente reflejarían el impacto relativo de las revistas incluidas en las bibliografías de los trabajos publicados.

La información considerada se ha limitado a las revistas de sociedades científicas o empresas comerciales y, en general, no se han incluido las de carácter irregular producidas por entidades gubernamentales, pese a que algunas de éstas son citadas con relativa frecuencia, especialmente en el ámbito local de cada país (caso de las citas a publicaciones del Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile registradas en la *Revista Geológica de Chile*, cf. Urbizagástegui y Cortés 1997). Se han computado únicamente las publicaciones con más de veinte citas en cada una de las revistas evaluadas y de más de cincuenta en el caso del conjunto de las tres (Cuadro 1), salvo *Science* y *Nature*, que han sido incluidas, pese a sus bajos valores, a efectos comparativos. Para algunas revistas no ha sido posible calcular el FI (Cuadro 2), debido a su carácter irregular o a la inexistencia de números correspondientes al período en consideración (e.g. *Boletín Academia Nacional de Ciencias, Acta Geológica Lilloana*).

Dada la importancia que tienen en la Argentina y en Chile los trabajos presentados a los Congresos Geológicos, que se realizan en ambos países cada tres años, se consideró conveniente incluir en el análisis las actas de estas reuniones. Así se evaluaron las Actas de los

Congresos Geológicos Argentinos efectuados en 1993 y 1996 y las de los Congresos Geológicos Chilenos realizados en 1994 y 1997.

Aquí es importante destacar también que en este tipo de análisis siempre existe un porcentaje de error, el cual en el caso del SCI se ha estimado en un 5% (Ribbe 1988) y que en nuestro caso es probablemente superior debido al uso de una técnica «manual». Sin embargo, se considera que estas diferencias de procedimientos no alteran significativamente la tendencia y ordenamiento general de los resultados, al margen de los valores absolutos obtenidos.

Resultados: Los resultados se presentan en los Cuadros 1 y 2 y confirman las hipótesis planteadas, por más que los FI sean relativamente bajos debido al escaso número de revistas consideradas.

En primer lugar se puede observar, en lo que respec-

ta al número de citas (Cuadro 1), que aunque hay algunas diferencias en posición con respecto a la evaluación efectuada por Urbizagástegui y Cortés para la RGCh (años 1997 y 1998), existen claras coincidencias con respecto a los títulos de las revistas y al núcleo de las más citadas. Un aspecto importante de destacar es la importancia que revisten las citas a los Congresos Geológicos, tanto de Argentina como de Chile.

En lo que hace a los FI (Cuadro 2), las tres revistas locales se ubican en los primeros puestos, mientras que la mayor parte de las que según el SCI tienen alto impacto, pasan a posiciones totalmente marginales, con índices muy inferiores a los publicados por el ISI. Claramente evidente es el caso de *Science*, una revista que según el ISI tiene un impacto elevado (en 1995 era cercano a 22) y que en el análisis local tiene uno de 0,006, tal como era de esperar considerando que en *Science* predominan –reflejando su preponderancia mundial– tra-

Cuadro 1: Número total de citas a diferentes revistas y publicaciones de reuniones científicas en los artículos publicados entre 1993 y 1997 en la *Revista de la Asociación Geológica Argentina* (RAGA), *Revista Geológica de Chile* (RGCh) y *Journal of South American Earth Sciences* (JSAES).

| RAGA | | RGCh | | JSAES | | RAGA + RGCh + JSAES | |
|--------------------------------|-----|-----------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|
| Actas Congr. Geol. Argent. | 686 | Geology | 174 | Geology | 235 | Actas Congr. Geol. Argent. | 945 |
| RAGA | 652 | Actas Congr. Geol. Chile | 156 | Actas Congr. Geol. Argent. | 186 | RAGA | 846 |
| Bol. Acad. Cienc. (Cba.) | 182 | Revista. Geol. Chile | 146 | Earth Planet. Sci. Letters | 178 | Geology | 506 |
| Actas Congr. Geol. Chile | 111 | Earth Planet. Sci. Letters | 128 | RAGA | 149 | Earth Plan. Sci. Letters | 358 |
| Bulletin GSA | 109 | Journal Geophys. Res. | 103 | Journal Geophys. Res. | 143 | Bulletin GSA | 350 |
| J. Sediment. Petrol. | 105 | Bulletin GSA | 100 | Bulletin GSA | 141 | J. Geophys. Res. | 298 |
| Geology | 97 | JSAES | 82 | JSAES | 128 | Actas Congr. Geol. Chile | 286 |
| Ameghiniana | 84 | Actas Congr. Geol. Argent. | 73 | Tectonophysics | 116 | JSAES | 268 |
| Sedimentology | 83 | J. Geol. Soc. London | 67 | Contrib. Mineral. & Petrol. | 101 | Bol. Acad. Nac. Cienc. (Cba.) | 240 |
| American Mineralogist | 82 | Contrib. Mineral. & Petrol. | 57 | J. Geol. Soc. London | 100 | Rev. Geol. Chile | 219 |
| Bulletin AAPG | 77 | RAGA | 45 | Tectonics | 99 | Contrib. Mineral. & Petrol. | 210 |
| Economic Geology | 68 | C.R. Acad. Sci. Paris | 43 | Rev. Brasil. Geocienc. | 84 | J. Geol. Soc. London | 199 |
| JSAES | 58 | Economic Geology | 40 | Geoch. & Cosmoch. Acta | 84 | Tectonophysics | 166 |
| American J. Science | 58 | Tectonophysics | 34 | Nature | 68 | Ameghiniana | 161 |
| Journal of Petrology | 58 | Nature | 33 | C.R. Acad. Sci. Paris | 66 | Tectonics | 161 |
| Journal of Geology | 55 | Geol. Rundschau | 32 | Ameghiniana | 57 | Bulletin AAPG | 142 |
| Contrib. Mineral. & Petrol. | 52 | Bulletin AAPG | 31 | J. Structural Geology | 55 | Nature | 139 |
| Journal Geophys. Res. | 52 | Chemical Geology | 29 | Revista Geol. Chile | 52 | Geoch. & Cosmoch. Acta | 137 |
| Earth Planet. Sci. Letters | 52 | Journal of Petrology | 28 | Geol. Rundschau | 51 | Economic Geology | 135 |
| Rev. Mus. La Plata | 48 | Sedimentology | 27 | Earth Science Reviews | 47 | J. Sediment. Petrol. | 135 |
| Tectonics | 47 | Earth Science Reviews | 26 | Journal of Petrology | 47 | Journal of Petrology | 133 |
| Reunión Argent. Sedimentol. | 43 | Episodes | 25 | Precambrian Research | 45 | American Mineralogist | 124 |
| Geoch. & Cosmoch. Acta | 41 | American Mineralogist | 23 | Chemical Geology | 44 | Geol. Rundschau | 120 |
| Boletín Inf. Petrol. (Bs. As.) | 40 | Journal of Geology | 23 | Bol. Acad. Cienc. (Cba.) | 43 | Sedimentology | 119 |
| Sedimentary Geology | 39 | Canadian J. Earth Sci. | 22 | Journal of Geology | 38 | Journal of Geology | 116 |
| Nature | 38 | J. Metamorph. Geol. | 21 | Science | 38 | Earth Science Reviews | 110 |
| Geol. Rundschau | 37 | Ameghiniana | 20 | Bulletin AAPG | 34 | C.R. Acad. Sci. Paris | 109 |
| Earth Science Reviews | 37 | | | Palaeog., Palaeocl., Palaeoec. | 34 | American J. Science | 106 |
| J. Geol. Soc. London | 32 | | | Episodes | 34 | Rev. Brasil. Geocienc. | 100 |
| J. Structural Geology | 29 | | | American J. Science | 32 | Chemical Geology | 98 |
| Acta Geol. Lilloana | 29 | | | Canadian J. Earth Sci. | 32 | J. Structural Geology | 91 |
| Geophys. J. Roy. Astr. Soc. | 26 | | | Economic Geology | 32 | Episodes | 82 |
| Jornadas Geol. Bonaerenses | 25 | | | Acta Geologica Lilloana | 29 | Palaeog., Palaeocl., Palaeoec. | 76 |
| Chemical Geology | 25 | | | J. Volcan. & Geoth. Res. | 27 | Science | 72 |
| Reunión Microtect. (Argent.) | 23 | | | | | Canadian J. Earth Sci. | 70 |
| Palaeog., Paeocl., Palaeoec. | 23 | | | | | Rev. Mus. La Plata | 63 |
| Episodes | 23 | | | | | Sedimentary Geology | 60 |
| Marine Geology | 22 | | | | | Precambrian Research | 59 |
| J. Volc. & Geoth. Res. | 21 | | | | | J. Volc. & Geother. Res. | 59 |
| Revista Geol. Chile | 21 | | | | | Science | 53 |
| Science | 21 | | | | | Reunión Argent. Sedimentol. | 53 |
| Tectonophysics | 20 | | | | | Geophys. J.R. Astr. Soc. | 51 |

bajos de biomedicina, química y física y que son escasos los de geología que tienen que ver con América del Sur, Argentina y Chile. *Nature* tiene un comportamiento similar, aunque con un impacto algo superior en razón de ser una revista con contenido más multidisciplinario, con mayor cantidad de artículos de interés geológico.

Es de notar que los índices de la *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *Revista Geológica de Chile* y *Journal of South American Earth Sciences* se mantienen en los primeros lugares aún cuando se eliminen las citas propias (RAGA=1,14; RGCh=0,92; JSAES=1,11).

La única revista extranjera que se ubica con un FI relativamente elevado es *Earth Science Reviews*, confirmando lo señalado por Amin y Mabe (2000) para revistas que incluyen revisiones, en el sentido de que las mismas siempre tienen un FI y una vida media relativamente altos con respecto a los que exhiben otros tipos. Ello probablemente también se debe al escaso número de artículos que publica por año y al hecho de que muchos de ellos son ampliamente usados en América del Sur, en razón de que constituyen síntesis actualizadas de diferentes temáticas, que ayudan a paliar las dificultades en las búsquedas bibliográficas que generalmente plantean las deficiencias de las bibliotecas locales.

Es interesante comparar las variaciones en los FI de las diferentes revistas, según las citas de la RAGA la RGCh y el JSAES. Así la dispersión de los FI refleja el alcance multidisciplinario y regional de las publicaciones evaluadas, especialmente en la RAGA y el JSAES. Este último muestra el índice más alto para la *Revista Brasileira de Ciencias* y para *Precambrian Research*, en razón de que allí se publican mayor cantidad de artículos sobre la geología del Brasil que en las otras dos. Por otro lado es notorio que las revistas sobre sedimentología tienen mayor presencia en la RAGA que en la RGCh y el JSAES, mientras que en estas últimas la tienen aquéllas con artículos sobre petrología y tectónica.

Sería importante evaluar los tipos de artículos de las revistas extranjeras que dan origen a los FI que las ubican junto a las locales. Pues muy probablemente tales artículos correspondan, en su mayor parte, a publicaciones de autores latinoamericanos o extranjeros referidas fundamentalmente a aspectos de la geología de la región y en menor medida a artículos en los que se introducen técnicas o metodologías de avanzada o que contienen ejemplos que sirven como comparación. Los primeros serían aquéllos que, según autores extranjeros que han discutido el tema, contribuyen a disminuir

Cuadro 2: Factor o Índice de Impacto de cada una de las revistas y publicaciones de congresos más citados en los artículos publicados entre 1993 y 1997 en la *Revista de la Asociación Geológica Argentina* (RAGA), *Revista Geológica de Chile* (RGCh) y *Journal of South American Earth Sciences* (JSAES).

| RAGA | | RGCh | | JSAES | | RAGA + RGCh + JSAES | |
|--------------------------------|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--------------------------------|-------|
| RAGA | 3,83 | Revista Geol. Chile | 1,84 | Earth Science Reviews | 1,02 | RAGA | 4,97 |
| Actas Congr. Geol. Argent. | 1,06 | JSAES | 0,65 | JSAES | 1,01 | Revista Geol. Chile | 2,77 |
| Earth Science Reviews | 0,80 | Earth Science Reviews | 0,56 | RAGA | 0,87 | Earth Science Reviews | 2,39 |
| JSAES | 0,46 | RAGA | 0,28 | Revista Geol. Chile | 0,65 | JSAES | 2,12 |
| Ameghiniana | 0,43 | Actas Congr. Geol. Chile | 0,20 | Rev. Brasil. Geocienc. | 0,54 | Actas Congr. Geol. Argent. | 1,53 |
| American J. Sci. | 0,36 | Bulletin GSA | 0,18 | Actas Congr. Geol. Argent. | 0,30 | Ameghiniana | 0,82 |
| Revista Geol. Chile | 0,26 | Contrib. Mineral. & Petrol. | 0,14 | Ameghiniana | 0,29 | American J. Science | 0,66 |
| Journal of Geology | 0,23 | Earth Planet. Sci. Letters | 0,12 | Contrib. Mineral. & Petrol. | 0,26 | Rev. Brasil. Geocienc. | 0,64 |
| Sedimentology | 0,23 | Actas Congr. Geol. Argent. | 0,11 | Bulletin GSA | 0,25 | Bulletin GSA | 0,63 |
| J. Sediment. Petrology | 0,21 | Geology | 0,11 | American J. Sci. | 0,20 | Contrib. Mineral. & Petrol. | 0,53 |
| Journal of Petrology | 0,20 | Ameghiniana | 0,10 | Tectonics | 0,20 | Journal of Geology | 0,49 |
| Bulletin GSA | 0,19 | American J. Sci. | 0,10 | Earth Planet. Sci. Letters | 0,16 | Geol. Rundschau | 0,38 |
| Bulletin AAPG | 0,17 | Geol. Rundschau | 0,10 | Journal of Petrology | 0,16 | Actas Congr. Geol. Chile | 0,37 |
| Actas Congr. Geol. Chile | 0,14 | J. Geol. Soc. London | 0,10 | Journal of Geology | 0,16 | Geology | 0,34 |
| Contrib. Mineral. & Petrol. | 0,13 | Journal of Geology | 0,09 | Geol. Rundschau | 0,16 | Earth Planet. Sci. Letters | 0,33 |
| American Mineralogist | 0,12 | Journal of Petrology | 0,09 | Geology | 0,15 | Sedimentology | 0,33 |
| Rev. Brasil. Geocienc. | 0,10 | Sedimentology | 0,07 | J. Geol. Soc. London | 0,15 | Journal of Petrology | 0,32 |
| Geol. Rundschau | 0,10 | Bulletin AAPG | 0,06 | Precambrian Research | 0,15 | Tectonics | 0,32 |
| Sedimentary Geology | 0,09 | Economic Geology | 0,05 | Tectonophysics | 0,08 | Bulletin AAPG | 0,31 |
| Tectonics | 0,09 | American Mineralogist | 0,03 | J. Structural Geology | 0,08 | J. Geol. Soc. London | 0,30 |
| Economic Geology | 0,09 | Tectonics | 0,03 | Bulletin AAPG | 0,07 | J. Sediment. Petrology | 0,29 |
| Geology | 0,06 | Chemical Geology | 0,03 | J. Volc. & Geoth. Res. | 0,05 | Precambrian Research | 0,19 |
| Earth Planet. Sci. Letters | 0,04 | Palaeog., Palaeocl., Palaeoec. | 0,03 | Geoch. & Cosmoch. Acta | 0,05 | Economic Geology | 0,19 |
| J. Geol. Soc. London | 0,04 | Sedimentary Geology | 0,02 | Chemical Geology | 0,05 | American Mineralogist | 0,18 |
| J. Structural Geology | 0,04 | J. Sediment. Petrology | 0,02 | Economic Geology | 0,04 | Sedimentary Geology | 0,14 |
| J. Volcan. & Geoth. Res. | 0,04 | J. Volc. & Geoth. Res. | 0,02 | Palaeog., Paleocl., Palaeoec. | 0,04 | J. Structural Geology | 0,14 |
| Chemical Geology | 0,03 | Precambrian Research | 0,02 | C.R. Acad. Sci. Paris | 0,04 | J. Volc. & Geoth. Res. | 0,12 |
| Palaeog., Palaeocl., Palaeoec. | 0,03 | Tectonophysics | 0,02 | J. Sediment. Petrol. | 0,03 | Tectonophysics | 0,12 |
| Geoch. & Cosmoch. Acta | 0,02 | C.R. Acad. Sci. Paris | 0,02 | Actas Congr. Geol. Chile | 0,02 | Chemical Geology | 0,11 |
| Precambrian Research | 0,02 | J. Structural Geology | 0,01 | Sedimentology | 0,02 | Palaeog., Palaeocl., Palaeoec. | 0,10 |
| Tectonophysics | 0,01 | J. Geophys. Res. | 0,01 | Sedimentary Geology | 0,02 | Geoch. & Cosmoch. Acta | 0,08 |
| | | | | American Mineralogist | 0,02 | J. Geophys. Res. | 0,04 |
| Nature | 0,002 | Nature | 0,002 | J. Geophys. Res. | 0,02 | | |
| Science | 0,001 | Science | 0,001 | | | Nature | 0,008 |
| | | | | Nature | 0,004 | Science | 0,006 |
| | | | | Science | 0,001 | | |

el FI valorado para esas revistas por el SCI, por más que sirvan para elevar el FI que ellas tienen en una evaluación local, como la que aquí se incluye.

Algunas consecuencias

Para finalizar es de mencionar que esta metodología, basada en la cuantificación, también ha sido criticada en la medida que es usada para suplantar la evaluación cualitativa de los trabajos científicos, al margen de las revistas o medios en los que se publican.

Ya se ha mencionado que el lugar de publicación no necesariamente resulta indicativo del valor científico de un trabajo. Especialmente si se considera que muchas veces trabajos geológicos publicados en revistas extranjeras de alto impacto son arbitrados por especialistas que, por desconocimiento de la problemática regional, solamente atienden aspectos formales, lo que resulta en la publicación de artículos que no pasarían un arbitraje local.

Pero al margen de esta cuestión se halla otra de igual o mayor significación y es la que se relaciona con el impulso que estas cuantificaciones han dado, por un lado a la urgencia en producir la mayor cantidad de trabajos y por otro al imperativo de publicar en revistas extranjeras. Todo ello con el afán, no de comunicarse con otros científicos, sino de acumular puntos para mejorar el prestigio y lograr promociones y subsidios (Hamilton 1990).

Así se produce por un lado la fragmentación de trabajos en la máxima cantidad posible de unidades mínimas publicables, la duplicación o recombinación de publicaciones con cambios en títulos, organización, extensión y formato, tanto a nivel local como internacional.

Soluciones

Tal como Lancaster (1991) lo ha señalado, el SCI es una herramienta de inestimable valor en la investigación bibliométrica y cuantitativa, pero para su utilización adecuada se deben tomar en cuenta las limitaciones que presenta extraer conclusiones de una única base de datos que no cubre todas las fuentes potenciales de citación.

Por ello, aquéllos que consideran razonable la utilización de métodos de evaluación del tipo que se discute, deberían tomar en cuenta los problemas que aquí se han planteado para tratar de buscar soluciones. En tal sentido parece inútil seguir efectuando interpretaciones y valoraciones sobre la base de una única base de datos, *i.e.* el SCI, tal como lo ha hecho hasta ahora la casi totalidad de quienes se han ocupado de este tema.

Entre las soluciones posibles, cabe mencionar las planteadas por Sánchez de Posada y García-Alcalde (1995): 1) ingresar al SCI; 2) crear un índice de citas científicas propio, tal como lo han hecho Brasil y México (cf. Gibbs 1995).

Obviamente, como bien lo señalan esos autores y se concluye del presente comentario, la primera posibilidad queda prácticamente descartada. La segunda es en cambio totalmente válida y constituye un imperativo de la hora.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Abt, H.A., 1991. Science, Citation and Funding. *Science*, 251: 1408-1409.
- Amin, M. and Mabe, M., 2000. Impact Factors: use and abuse. *Perspectives in Publishing (Elsevier Science)*, 1: 1-6.
- Cawkell, A.E., 1977. Science perceived through the Science Citation Index. *Endeavour*, 1(2): 57-62.
- Costa, J.E. and Sylvester, A.G., 1993. The Crisis in Scientific Publication. *GSA Today*, Jan. 1993: 13-15.
- Fernández, R.A., 1998. Estudio bibliométrico de la producción científica. Comisión de Investigaciones Científicas, Monografía 15: 5-12. La Plata.
- Garfield, E., 1972. Citation Analysis as a Tool in Journal Evaluation. *Science*, 178: 471-479.
- Garfield, E., 1983. How to use citation analysis for Faculty evaluations, and when is it relevant? Pt. 1 & 2. *Current Contents* 44: 5-13; 45: 5-13.
- Garfield, E., 1984a. Latin American Research. Part 1. Where it is published and how often it is cited. *Current Contents*, 19: 3-8.
- Garfield, E., 1984b. Latin American Research. Part 2. Most-cited articles, discipline orientation and research front concentration. *Current Contents*, 20: 3-10.
- Garfield, E., 1994. The Impact Factor. *Current Contents*, 34(25): 3-8.
- Gibbs, W. Y., 1995. Lost Science in the Third World. *Scientific American*. Aug. 1995: 92-99.
- Hamilton, D.P., 1990. Publishing by -and for?- the Numbers. *Science*, 250: 1331-1332.
- Lancaster, F.W., 1991. Science, Citation and Funding. *Science*, 251: 1409.
- Pendlebury, D.A., 1991. Science, Citation and Funding. *Science*, 251: 1410-1411.
- Ribbe, P.H., 1988. Assessment of prestige and price of professional publications. *American Mineralogist*, 73: 449-469.
- Sánchez de Posada, L.C. y García-Alcalde, J.L., 1996. Evaluación científica y futuro de las revistas científicas en España. *Revista Española de Paleontología*, 25: 154-155.
- Stent, G.S., 1972. Prematurity and Uniqueness in Scientific Discovery. *Scientific American*, 227(6): 84-93.
- Tainer, J.A., 1991. Science, Citation and Funding. *Science*, 251: 1408.
- Urbizagástegui, R. y Cortés, M.T., 1997. Método gráfico para medir la obsolescencia de la literatura de Geología: el caso de la Revista Geológica de Chile. *Eidisis*, 2(3): 32-43.
- Urbizagástegui, R. y Cortés, M.T., 1998. Análisis de citas bibliográficas en la Revista Geológica de Chile. *Revista Geológica de Chile*, 25(2): 265-271.

A. C. Riccardi
Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas
Museo de La Plata