



El índice h en los profesores de Didáctica de las Matemáticas

en las universidades públicas
de la Comunidad Valenciana

María Santágueda-Villanueva

santague@uji.es

Gil Lorenzo Valentín

gil.lorenzo@uji.es

I. Resumen

El sistema actual de evaluación y comparación de la producción científica por el factor de impacto ha sido criticado desde diferentes perspectivas y de la manera más obvia en los últimos años, y se ha asegurado que publicar en revistas de impacto no implica que el trabajo sea de calidad, ya que en la mayoría de los casos muchos de estos trabajos no reciben ninguna cita o, en el mejor de los casos, un número muy pequeño de estas, especialmente durante los primeros años después de su publicación (Buela-Casal, 200; Salgado y Páez, 2007)

En este contexto, en 2005 aparece el índice h (Reverter et al., 2013). Actualmente, es uno de los indicadores bibliométricos más utilizados para estimar el éxito del trabajo de investigación y predice el impacto de la producción futura.

Siguiendo lo propuesto en Hirsch (2013), utilizamos el índice h como una medida de la calidad científica y la productividad del profesor de educación matemática en las universidades públicas de la Comunidad Valenciana en Web of Science. Los resultados muestran que el índice h se correlaciona ampliamente con las citas y el número de elementos.

Palabras clave: índice h , didáctica, matemáticas, productividad científica, evaluación.

II. Introducción

La investigación científica tiene gran influencia en el desarrollo económico y social de los países. En los últimos años, con la crisis económica global, los recursos destinados han ido disminuyendo y se ha originado la necesidad de evaluar la actividad científica y su productividad, y uno de los criterios más directos son las publicaciones científicas (García-Pérez, 2000; Salgado, Páez, 2007; Devis et al., 2010; Dorta-González, Dorta-González, 2010).

Creemos que la evaluación de la productividad científica es un ejercicio necesario, pues de esta manera los investigadores y las universidades pueden recibir ciertos beneficios a través de las evaluaciones de los organismos institucionales (Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, ANEP; Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora, CNEAI, o la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, ANECA).

Los dos criterios fundamentales utilizados en España son, además de la cantidad de artículos publicados (criterio de producción) en revistas indexadas en (ISI) Web of Knowledge, el



número de citas que el trabajo de investigación ha recibido y el índice de impacto de la revista en la que se ha publicado el trabajo de investigación (criterio de calidad) (Salgado, Páez, 2007).

Este sistema de evaluación y comparación de la producción científica mediante el índice de impacto ha sido criticado de forma insistente, puesto que publicar en revistas de impacto no implica que el trabajo sea de calidad y en la mayoría de los casos muchos de esos trabajos no reciben ninguna cita o, en el mejor de los casos, un número muy reducido de estas, sobre todo durante los primeros años de su publicación (Buela-Casal, 2003; Colquhoun, 2003; Moed, 2002; Salgado, Páez, 2007; Reverter-Masià, 2012).

En este contexto, a mediados de 2005 apareció un trabajo distinto a los anteriormente mencionados, el bautizado por el profesor de Física de la Universidad de California en San Diego como índice h (Hirsch, 2005). La idea es sumamente sencilla. Se toman cada uno de los trabajos de un autor y se ordenan de forma descendente en función de las citas que reciben. Por lo tanto, cada trabajo ocupa una posición en el *ranking* según el número de citas recibidas, al que llamamos rango, además de las citas recibidas. De esta manera, se construyen dos listas de números: una ascendente (los rangos) y otra descendente (las citas). Cuando los valores de ambas se cruzan, tenemos el índice h , por lo que es una medida de posición, en concreto, aquella en la cual el volumen de citas es menor o igual al número de orden que ocupa el artículo en una distribución descendente de citas (Grupo Scimago, 2006). Si bien, a pesar de este hecho, es verdad que el índice h de un científico nunca puede disminuir con el tiempo (Salgado; Páez, 2007).

En opinión de Braun, Glänzel y Schubert (2005), entre las ventajas del índice h se encuentran las siguientes: (a) que es robusto, es decir, es insensible a un exceso accidental de trabajos no citados y también a uno o varios extraordinariamente citados; (b) que combina el efecto de la «cantidad» (número de publicaciones) y la «calidad» (tasa de citas) de un modo equilibrado y específico, y (c) se puede calcular para períodos específicos y no solo para toda una vida.

Que tengamos conocimiento, nunca se ha estudiado el índice h en el área de Didáctica de la Matemática en España. Por lo tanto, los objetivos de este estudio serán, en primer lugar, presentar el índice h de los profesores a tiempo completo de las distintas universidades públicas de la Comunidad Valenciana de este área de conocimiento. En segundo lugar, examinar la distribución estadística de dicho índice en esta población y comprobar dónde se sitúa la constante de proporcionalidad. En tercer lugar, examinar la relación que hay entre el índice h y otras conocidas medidas utilizadas en España para evaluar la productividad investigadora, como el número de artículos e índice de citas. Y por último, comparar las dos áreas de

conocimiento, en relación con revistas en las que se publica, media de autores por artículo y evolución en ISI Web of Knowledge.

III. Métodos



UNIVERSITAT
JAUME I

3.1. Diseño

Se trata de un estudio descriptivo, comparativo y correlacional de análisis de documentos. Se tomaron en cuenta las consideraciones propuestas por Hirsch (2005) y las propuestas por Hernández et al. (2013) y Ramos-Álvarez et al. (2008), las recomendaciones recogidas en los Principios de Berlín para Rankings de Instituciones de Educación Superior (International Ranking Expert Group, 2006) y el estudio de Olivas-Ávila y Musi-Lechuga (2010).

3.2. Participantes

La muestra estuvo formada por 19 profesores a tiempo completo (ayudante doctor, titular universitario, contratado doctor, titular universitario y catedrático universitario) pertenecientes al área de Didáctica de las Matemáticas de las distintas universidades públicas de la Comunidad Valenciana, en concreto la Universitat Jaume I de Castellón, la Universitat de València y la Universidad de Alicante.

3.3. Materiales

Páginas web de los departamentos del área de Didáctica de las Matemáticas.

Base de datos (ISI) Web of Knowledge. Se encuentra disponible a través de la plataforma (ISI) Web of Knowledge y contiene información sobre investigación multidisciplinaria en revistas para las cuales se calcula su factor de impacto.

3.4. Procedimiento

3.4.1. Número total de artículos y revistas donde publica

En primer lugar, se seleccionaron los participantes a partir de la información que aparecía en las páginas web de los departamentos de Didáctica de las Matemáticas de todo España. En segundo lugar, los datos obtenidos se realizaron en función de los registros recabados en la (ISI) Web of Knowledge, teniendo en cuenta que en muchas ocasiones hay errores en los nombres de los autores, por ejemplo: Author=(Gonzalez, Luis-Millan) AND Address=(Univ Valencia)/Author=(Gonzalez, LM o Author= (Casajus, Jose A.) AND

Author =(Casajus, JA). Se encontró que un mismo autor y un mismo trabajo citado se habían recogido con nombres diferentes. Para una revisión más detallada del proceso es importante referirse al estudio de Osca-Lluch, Civera y Peñaranda (2009), donde se mencionan las posibles variaciones en los nombres y apellidos de los profesores y instituciones de afiliación de estos. Por otra parte, otros acostumbran a unir sus apellidos por medio de un guión, por lo que también se tomó esto en consideración para la búsqueda.

El proceso de recopilación de la información se realizó en la base de datos mencionada, ingresando en el apartado de «General Search», donde se utilizó el campo de «Author» y «Address»; incluso en algunos casos se utilizó el campo «Topic». Siempre se introdujeron uno o los dos apellidos del autor, algunos casos con letra mayúscula, en otros en minúscula, a veces seguidos por un espacio y las iniciales del nombre; también se emplearon truncadores y operadores *booleanos* para garantizar la obtención del total de artículos por autor considerando todas las combinaciones posibles en las que se pueden ordenar los apellidos, iniciales de los nombres e inicial del primer apellido. Para todos los casos, se ha seguido el nombre suministrado por las webs oficiales de las universidades.

3.5. Método de cálculo del índice *h*

El método de cálculo del índice *h* sugerido por Hirsch (2005) y descrito en más detalle por Imperial y Rodríguez-Navarro (2007) consiste en los pasos siguientes: entrar en Web of Knowledge, elegir la opción «General Search» y escribir el nombre del autor en la ventana correspondiente.

Actualmente la (ISI) Web of Knowledge, una vez buscado el autor, nos permite calcular de forma inmediata el índice *h*, se puede crear un informe de citas y obtener de forma casi instantánea los ítems siguientes: total de veces citado, total de veces citado sin citas propias, artículos en los que se cita, artículos totales en los que se cita sin citas propias, promedio de citas por elemento y *h*-index.

3.6. Número total de citas y cita máxima

El número total de citas es el sumatorio de todas las citas de los trabajos de un investigador en la base de datos mencionada. La cita máxima corresponde al trabajo que ha sido citado el mayor número de veces de entre los mencionados de un autor.

Las búsquedas se llevaron a cabo durante los meses de octubre de 2015 hasta noviembre de 2015. Finalmente, se debe considerar que puede existir una variación en el momento de consultar los resultados en este estudio y esto se debe principalmente a que la base de datos (ISI) Web of Knowledge no presenta reportes

mensuales con resultados estáticos; por el contrario, se caracteriza por ser dinámica ya que se agrega información de manera constante y el número de registros puede variar de un día a otro.



IV. Resultados y análisis de datos

En total hemos analizado a 19 profesores. Hemos considerado los que ocupan figura a tiempo completo en cualquiera de las universidades públicas valencianas y en el área de Educación Matemática. De estos, 17 tenían publicaciones en Web of Knowledge (89,5 %).

4.1. Índice h por profesor

En la figura 1 se muestra un gráfico para visualizar los dos diferentes índices h que hemos considerado para cada uno de los 19 profesores y profesoras en Educación Matemática. Se puede observar que la mayoría del profesorado tiene un índice h general de sus publicaciones mayor o igual que el correspondiente al de Educación Matemática, lo que indica que algunos tienen una trayectoria inicial en alguna rama de las matemáticas diferentes a la Educación Matemática. Se observa que la media de índice h en Educación Matemática en la Comunidad Valenciana es de 0,68.

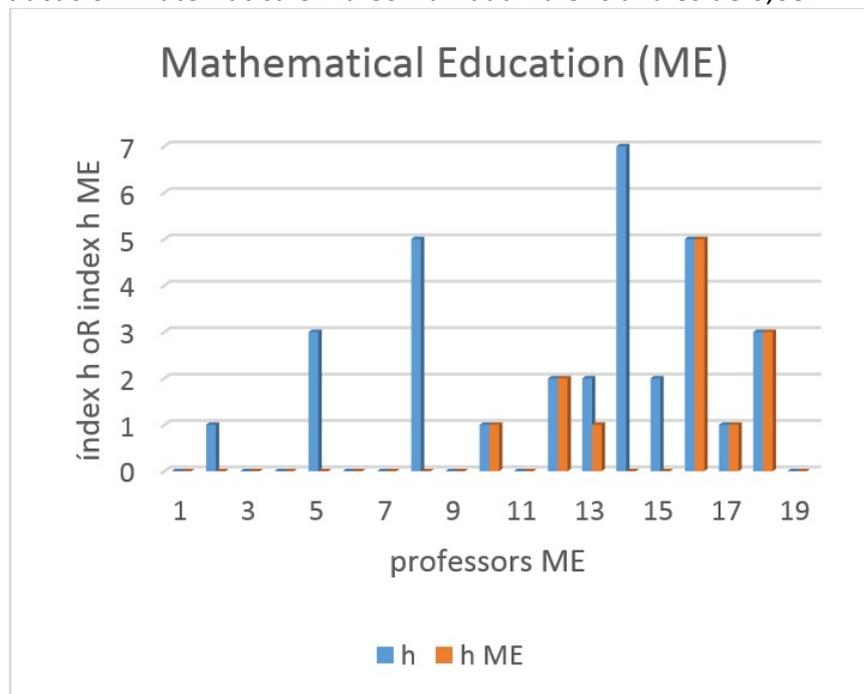


Figura 1. Comparación entre el índice h general y el correspondiente a Educación Matemática del profesorado estudiado.

4.2. Artículos e índice h por profesor

En la figura 2 se muestra la relación entre el número de artículos publicados y el índice h . Cabe destacar que solo hay dos profesores con un índice h superior a 3, ambos catedráticos de universidad. El número medio de artículos de los profesores estudiados es de 6,4, pero hay que destacar que de los 114 artículos encontrados, 50 ya pertenecen a los dos catedráticos mencionados.

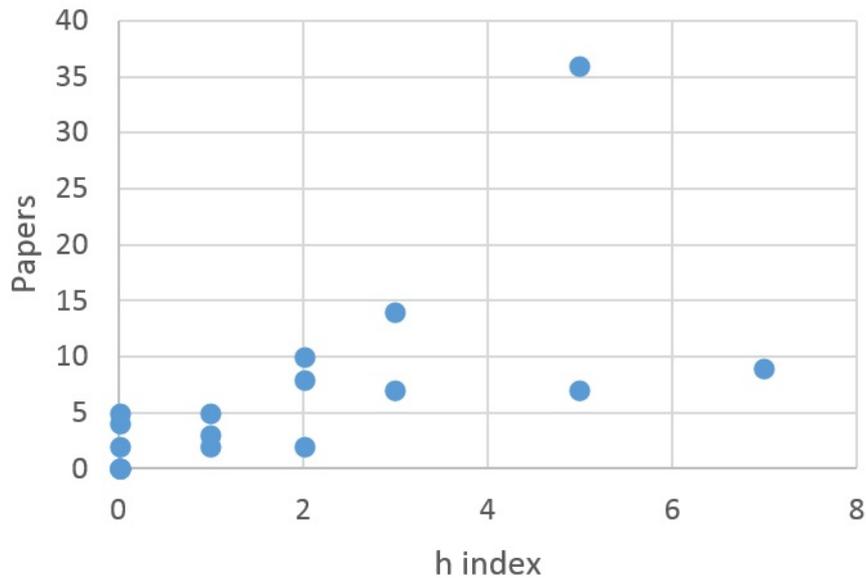


Figura 2. Comparación entre el índice h general del profesorado estudiado y el número de artículos que ha publicado.

4.3. Citas e índice h por profesor

Si consideramos únicamente las citas en Educación Matemática, el rango de citas se mueve entre 0 y 67 cuando se consideran las citas de cualquier publicación (figura 3) y entre 0 y 37 cuando no se consideran citas a sí mismo (figura 4). Se observa que se corresponde el mayor número de citas con el mayor índice h en Educación Matemática.

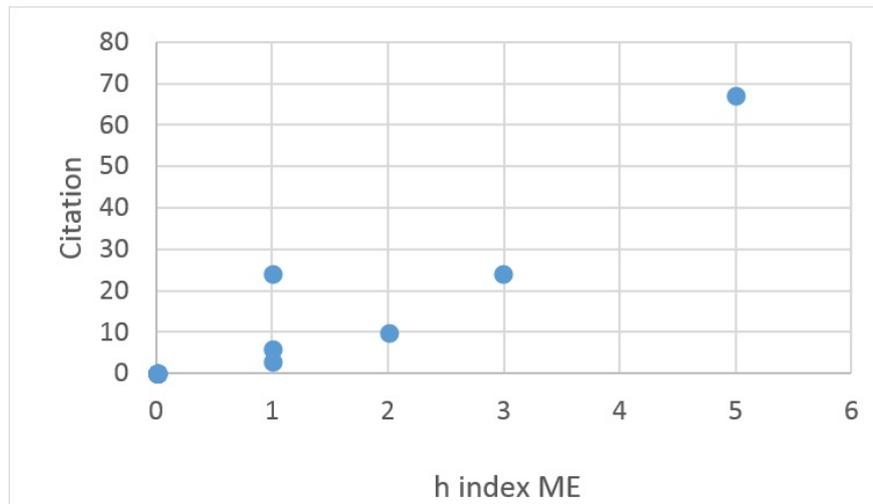


Figura 3. Comparación entre el índice h de Educación Matemática del profesorado estudiado con el número de citas que han recibido sus artículos.

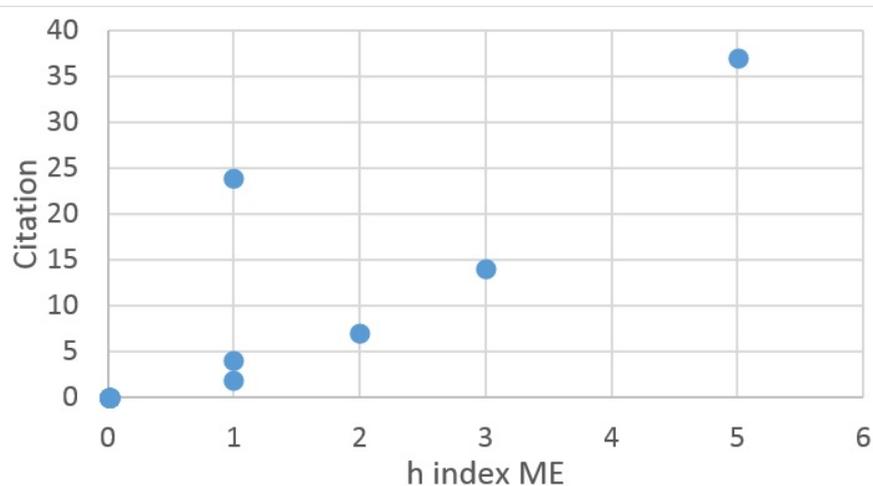


Figura 4. Comparación entre el índice h de Educación Matemática del profesorado estudiado con el número de citas (sin autocitas) que han recibido sus artículos

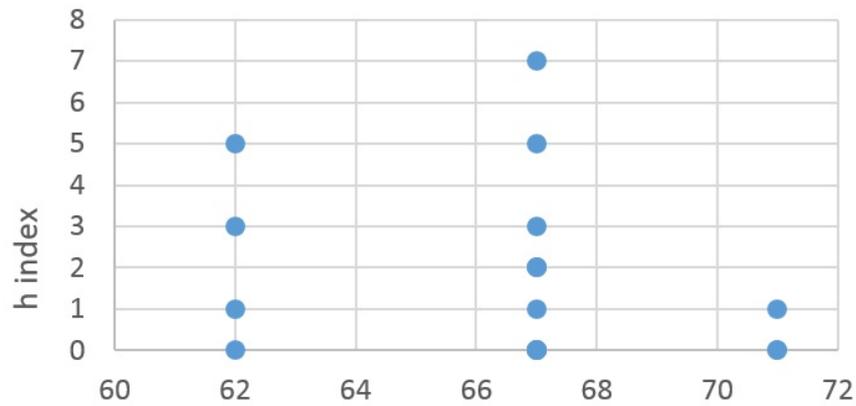
De nuevo, el 99 % de las citas se concentran en cuatro profesores, dos de los cuales son los catedráticos aludidos anteriormente.

4.4. Análisis por universidades

Las tres universidades estudiadas que tienen área de Educación Matemática y esta es visible en sus páginas web han sido, como ya se ha comentado, la Universitat Jaume I de Castellón (UJI), la Universitat de València (UV) y la Universidad de Alicante (UA).

Observando por universidades, la UV tiene índices h superiores al resto, que llegan a 7. La siguiente, la UA, tiene un máximo de 5 (figura 5). Sin embargo, si observamos solo el índice h correspondiente a Educación Matemática, se invierten los números

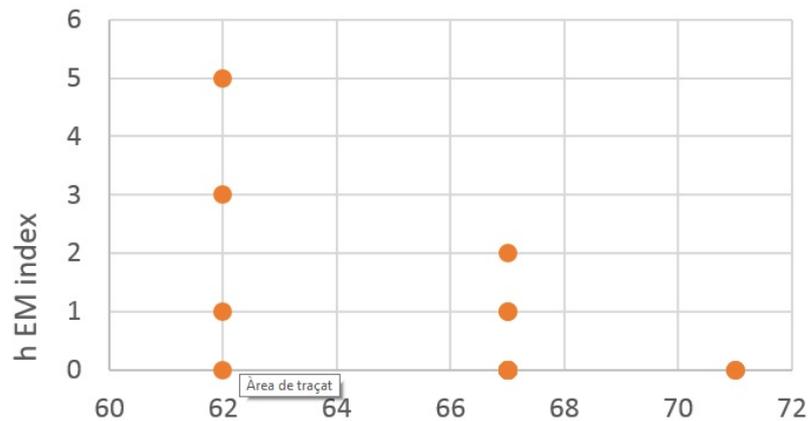
(figura 6): mientras que la UA tiene un 5 de índice, la UV se queda en un 2.



Universities: 62 UA, 67 UV, 71 UJI

Figura 5. Comparación entre el índice h y las universidades consideradas.

Si atendemos a los artículos encontrados para cada uno de los profesores estudiados, destaca la UA con 36, y 14 publicaciones en dos de sus profesores, mientras que la UV tiene un máximo de 10 publicaciones en uno de sus profesores. Sin embargo, en valores totales, de los 114 artículos encontrados en la Comunidad Valenciana, 57 son de la UV y 55 de la UA (figura 6).



Universities: 62 UA, 67 UV, 71 UJI

Figura 6. Comparación entre el índice h en Educación Matemática y las universidades consideradas.

Finalmente, las citas recibidas (eliminando las realizadas al mismo autor) oscilan entre 0 y 121. Del total de 336 citas que se han detectado de los artículos, 282 corresponden a la UV, mientras que 53 son a la UA (figura 7).

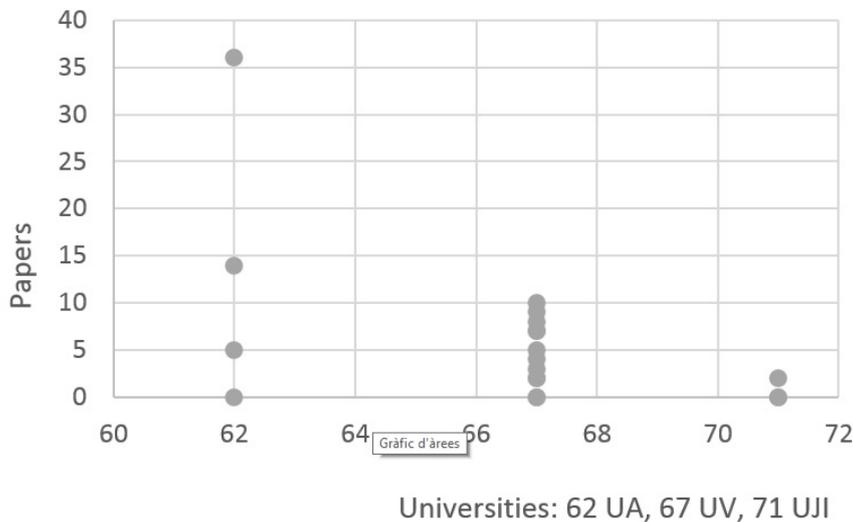


Figura 7. Comparación entre las citas recibidas a los artículos de los profesores y las universidades consideradas.

V. Conclusiones

Según se tiene conocimiento, es el primer estudio que se realiza sobre el índice h y las producciones científicas en el área de Educación Matemática en la Comunidad Valenciana, España. La interpretación de los datos que presentamos viene matizada por la visibilidad o no del profesorado en las páginas web de los departamentos correspondientes y de la productividad en la Web of Knowledge que estos tienen. Entendemos que puede haber más profesorado que publique en Educación Matemática pero que su puesto de trabajo no corresponda a una figura a tiempo completo en el área correspondiente y, por tanto, es difícil de encontrar.

Ball (2005) señala que los procedimientos de selección del profesorado universitario son, en ocasiones, oscuros y endogámicos, por lo que el método Hirsch podría servir para tomar decisiones respecto de la promoción de profesorado o financiación académica, ya que registra el conjunto de trabajo realizado en años.

De este estudio se desprende que hay dos universidades valencianas con más tradición en Educación Matemática, la de Valencia y la de Alicante, y que el profesorado que compone los diferentes departamentos no ha tenido una trayectoria, en líneas generales, que se haya iniciado en Educación Matemática.

Concluimos que el índice h es un indicador robusto de la calidad de investigación. Los índices que encontramos son relativamente

bajos, pero hay que tener en cuenta que los doctores en Educación Matemática de la Comunidad Valenciana son relativamente recientes, y la evolución de su productividad e inserción en la Web of Knowledge posiblemente haya obedecido a políticas de agencias estatales de evaluación, ya que nos consta que hay muchas publicaciones que no están reflejadas.

La mayoría de artículos encontrados se concentran en pocos profesores, por lo que hay que hacer esfuerzos en conseguir que todo el profesorado que se encuentra en la universidad en las áreas de Educación Matemática incremente su productividad en esta área. Del mismo modo pasa con las citas: los números se concentran en pocas personas, y en estos casos sí que son aceptablemente altas.

Todo esto se ha de tener en cuenta para las acreditaciones del profesorado en estas áreas de conocimiento, ya que, al no estar muy consolidadas en trayectorias investigativas de muchos años, se hace difícil iniciarse en la productividad en Educación Matemática.

Por tanto, consideramos que este estudio es útil desde muchas perspectivas. Por un lado, para el profesorado porque tiene un patrón de comparación. Por otro, para los distintos comités y comisiones que han de evaluar al profesorado en esta área de conocimiento. Por último, este tipo de estudios permite, a quienes legislan, adaptar con mayor realismo los niveles de acreditaciones a las diferentes áreas de conocimiento.



UNIVERSITAT
JAUME I

VI. Bibliografía

- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). 2012. *Principios y orientaciones para la aplicación de los criterios de evaluación*. http://webs.uvigo.es/es-ct/pep_nuevo_principiosyorientaciones.pdf.
- Ball, Philip. 2005. «An Index for Fair Ranking of Scientists». *Nature* 436: 900.
- Braun, Tibor y otros. 2005. «A Hirsch-Type Index For Journals». *The Scientist* 19: 22.
- Buela-Casal, Gualberto. 2003. «Evaluación de la calidad de los artículos y de las revistas científicas: propuesta del factor de impacto ponderado y de un índice de calidad». *Psicothema* 15: 23-35.
- Buela-Casal, Gualberto et al. 2010. «Ranking de 2009 en investigación de las universidades públicas españolas». *Psicothema* 22: 171-179.
- Colquhoun, David. 2003. «Challenging the Tyranny of Impact Factors». *Nature* 423: 479.



- Devís, José y otros. 2010. «Disciplinas y temas de estudio en las ciencias de la actividad física y el deporte». *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 10 (37): 150-166.
- Dorta-González, Pablo y María Isabel Dorta-González. 2010. «Indicador bibliométrico basado en el índice *h*». *Revista de Documentación Científica* 33 (2): 225-245.
- García-Pérez, Miguel A. 2000. «Assessors' Odd Listings don't Inspire Confidence». *Nature* 406: 343.
- Grupo Scimago. 2006. «El índice *h* de Hirsch: aportaciones a un debate». *El profesional de la información* 15 (4): 304-306.
- Hirsch, Jorge E. 2005. «An Index to Quantify an Individual's Scientific Research Output». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 102: 16569-16572.
- International ranking expert group. 2006. *Berlin Principles on Ranking of Higher Education Institutions*. http://www.che.de/downloads/Berlin_Principles_IREG_534.pdf.
- Moed, Henk F. 2002. «The Impact-Factors Debate: the ISI's Uses and Limits». *Nature* 415: 731-732.
- Musi-Lechuga, Bertha y otros. 2005. «Producción de los profesores funcionarios de psicología en España en artículos de revistas con factor de impacto de la Web of Science». *Psicothema* 15: 539-548.
- Olivas-Ávila, José Alonso y Bertha Musi-Lechuga. 2010. «Análisis de la producción de los profesores funcionarios de Psicología en España en artículos de revistas de la Web of Science». *Psicothema* 22 (4): 909-916.
- Oscá-Lluch, Julia, Cristina Civera Mollá y María Peñaranda Ortega. 2009. «Consecuencias de los errores en las referencias bibliográficas. El caso de la revista Psicothema». *Psicothema* 21: 300-330.
- Reverter-Masià Joaquín. 2012. «Publicaciones científicas y evaluación de la vida profesional de un científico». *Nutrición Hospitalaria* 27 (4): 1368-1369.
- Reverter-Masià, Joaquín Carme Jové Deltell, Gabi Daza Sobrino y Vicenç Hernández González. 2012. «Las revistas españolas de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte: cómo elegir la revista donde publicar». *Educatio siglo XXI* 30: 217-232.
- Reverter-Masià, Joaquín, Vicenç Hernández González y M. Carmen Jové Deltell. 2013. «Indicadores de producción de los profesores de Educación Física y Didáctica de la Expresión Corporal en

España en la Web of Science». *Perspectivas em Ciência da Informação* 18 (3): 3-23.

Rodríguez Navarro, Alonso y Juan Imperial Ródenas. 2007. *Índice h. Guía Para la Evaluación de la Investigación Española en Ciencia y Tecnología Utilizando el índice h*. Madrid: Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.

Salgado, Jesús F. y Darío Páez. 2007. «La productividad científica y el índice *h* de Hirsch [sic] de la psicología social española: convergencia entre indicadores de productividad y comparación con otras áreas». *Psicothema* 19: 179-189.

