

PATRONES DE CITACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN ESPAÑOLA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Mónica Vallejo Ruiz*, Antonio Fernández Cano**,
Manuel Torralbo Rodríguez**

Resumen: En este artículo se muestra una visión diacrónica de las tendencias de citación en el campo de la Educación Matemática, tomando como población de estudio las tesis doctorales de dicho campo contenidas en la base TESEO durante los años 1975-2002. Para ello realizamos un estudio longitudinal sobre distintos aspectos relativos a la bibliografía recogida en tales informes doctorales, tales como: idioma de las citas, fuentes bibliográficas, antigüedad media de las citas, etc. Como hallazgos relevantes de este estudio destacaríamos la existencia de un patrón de 200 referencias, el predominio del idioma inglés en las revistas, en tanto que el español predomina en libros. Dos revistas (*Journal for Research in Mathematics Education* y *Educational Studies in Mathematics*) son extensamente las más citadas.

Palabras clave: Educación Matemática, análisis de citación, tesis doctorales, evaluación de la investigación, Ciencimetría, análisis de tendencias.

Abstract: This paper offers a longitudinal background of citation trends in the field of mathematics education using as population for study the doctoral dissertations of this field contained in the Spanish database TESEO during the years 1975 to 2002. In this way, we developed a longitudinal study over several characteristics of the bibliography included in these dissertations such as: citation language, bibliographic resources and cited average life (obsolescence index). As relevant findings of this study we would emphasize the existence of a pattern of 200 references by thesis, the predominance of the English language in the journals, while the Spanish language prevails in books. Two journals (*Journal for Research in Mathematics Education* and *Educational Studies in Mathematics*) are extensively the most mentioned.

Keywords: Mathematics Education, analysis of citations, doctoral dissertations, research evaluation, Scientometrics, trend analysis.

* Dpto. Didáctica y Organización Escolar. Facultad de Educación. Universidad de Murcia. Correo-e: monicavr@um.es.

** Universidad de Granada.

*** Universidad de Córdoba

Recibido: 28-3-06; 2.^a versión: 7-6-06.

1. Introducción

Las investigaciones de tipo longitudinal están teniendo una importancia creciente en las Ciencias Sociales y del Comportamiento, siendo la base de este desarrollo los importantes estudios emprendidos en los años 60 (véase Keeves, 1). En el campo de la Educación Matemática tales estudios longitudinales son muy variados, por lo que los más importantes y actuales podemos agruparlos en las siguientes áreas de interés: en el ámbito del desarrollo de destrezas lógico-matemáticas, destacan los estudios realizados por Blatchford, Goldstein, Martin y Browse (2); Boaler, William y Brown (3) y Safford-Ramus (4). En el ámbito de la investigación en Educación Matemática reseñamos los trabajos realizados por Gilford (5); *Nacional Science Foundation* (6) y Owens y Reed (7). Y por último, citaremos los trabajos realizados por la *National Assesment of Educational Progress*; siendo varios los relativos a la Educación Matemática desde un tipo de diseño longitudinal. De entre todos ellos, hemos rescatado los de Campbell (8), Mullis (9) o Campbell, Hombo y Mazzeo (10).

Desde sus orígenes, la investigación en Educación Matemática se ha configurado por distintas áreas procedentes del campo de la investigación educativa, tales como la Psicología, Pedagogía o la propia Matemática, que han influido fecundamente en su forma y contenido a investigar.

Los estudios de evaluación realizados sobre los primeros trabajos de investigación muestran que desde 1900 hasta 1965 los investigadores matemáticos realizaron escasos trabajos experimentales, con una escasa fundamentación teórica, una pequeña muestra y ausencia de grupo de control (Suydam, 11). Otros estudios, como el *New Trends in Mathematics Teaching* editado por la UNESCO, en relación a esta problemática establecían que:

El volumen de las investigaciones en Educación Matemática se ha incrementado considerablemente en los últimos 20 años. También se ha incrementado la calidad de las investigaciones publicadas, aunque no tan llamativamente... La denominada investigación básica se ha enfatizado en algunos centros e institutos de investigación, pero la mayor confianza se ha puesto en el campo de la investigación aplicada, principalmente en el desarrollo y evaluación de nuevos métodos y materiales (Fehr y Glaymann, 12).

Tal realidad es actualmente diferente, caracterizándose la investigación en Educación Matemática como una investigación que continúa con ese fuerte carácter interdisciplinar; pero, a la vez, se pone de manifiesto una amplia variedad de modelos de investigación, diseños y fuentes de información tal y como reflejan algunas de las últimas investigaciones sobre este campo de investigación (véase Torralbo, 13, y Vallejo, 14).

En nuestro caso, el objetivo planteado será explicitar la diversidad de fuentes de información y la posible existencia de pautas de citación constantes a través del

tiempo, obteniendo un mapa diacrónico sobre indicadores cuantitativos en el campo de la Educación Matemática, utilizando como fuente de información las tesis doctorales. Éstas son consideradas por López López (15) como una de las fuentes documentales más importantes para estudiar el estado de la investigación de un país, en una disciplina o campo disciplinar determinado.

Notables diferencias en patrones de citación, en tesis doctorales, han sido observadas. Así, Harman y Koohang (16) ordenan tasas de citación según productos; Waugh y Ruppel (17) analizan 265 tesis sobre educación para determinar revistas centrales. Buttler (18) analiza patrones de citación a tesis doctorales.

La relación entre tesis doctorales y referencias bibliográficas citadas es muy estrecha. Una tesis doctoral debe realizar una completa y ordenada revisión de la literatura, tanto conceptual como de investigación, que exponga los hallazgos más recientes pero que a la par ofrezca una contextualización histórica de la cuestión que se indaga.

Las investigaciones de este tipo no están exentas de críticas, al ser el análisis de las referencias uno de los indicadores más problemáticos y, también uno de los más utilizados, en la investigación cuantitativa. Este análisis suele utilizarse para medir la repercusión o impacto de una publicación, autor o revista; pero un análisis con un carácter más holístico, puede aportar una valiosa información sobre el idioma más utilizado, la diversidad de fuentes de información, la antigüedad de las referencias, etc. En definitiva, permite evidenciar la existencia, a lo largo del tiempo, de una serie de patrones implícitos en el proceso de la citación dentro de un campo específico de conocimiento.

Algunas de las críticas más importantes realizadas a este tipo de análisis, las podríamos resumir en (véase Fernández Cano, 19; MacRoberts y MacRoberts, 20, y Rinia, Van Leeuwen, Bruins, Van Vuren y Van Raan, 21):

- Síndrome de Mendel: Citas tardías, debido también, a un reconocimiento tardío del autor.
- Síndrome Wittgenstein: No se cita debido a una incomprensión del estudio.
- Efecto Lowry: Todos lo citamos, pero nadie lo lee.
- Efecto Einstein: Es tan conocido por todos, que no se cita.
- Efecto *Old boys clique*: Lo que popularmente conocemos como red de antiguos amigos que se saludan (el popular «sombbrero») citando trabajos de pares, colegas o amigos.

Sin embargo el análisis de las referencias, tiene notables virtualidades: descriptivas, para-evaluativas, de normalización, e incluso, pedagógicas. Dentro del contexto español y en el ámbito de las Ciencias de la educación, podemos considerar los aportes de Fernández Cano y Expósito (22), cuando denotan patrones de citación en la investigación española sobre evaluación de programas educativos.

2. Método

El tipo de diseño de este estudio es eminentemente descriptivo, documental y censal, cuyo principal objeto es describir sistemáticamente hechos y características de una población o área de interés, de forma objetiva y comprobable.

Según la temporalidad, debe considerarse un estudio longitudinal, que describe las características del desarrollo del área de la Educación Matemática durante el periodo 1975-2002. Más específicamente, puede afirmarse que se trata de un análisis de tendencias contenidas en series temporales.

Un supuesto conceptual debe asumirse, cuál es la equivalencia entre referencia y cita. Obviamente, no son términos sinónimos, sin embargo, los usamos indistintamente, según es tradición en Bibliometría, pero teniendo en cuenta que siempre operamos con referencias y no con citas en el texto.

2.1. Muestra

La población objeto de estudio la conforman las 241 tesis doctorales de Educación Matemática leídas en las universidades españolas durante un periodo no superior a 30 años. Concretamente se analizarán desde las primeras tesis leídas en este campo de estudio, allá por el año 1975, hasta las defendidas en el año 2002.

El criterio para establecer que una tesis doctoral corresponde a nuestro campo de análisis, es decir, a la Educación Matemática, ha consistido en detectar si su objeto de estudio se refiere a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en cualquiera de los niveles educativos, y tópicos de indagación como innovación, diseño y desarrollo curricular, formación del profesorado o fundamentación teórica del campo de la Educación Matemática. Para ello, tres expertos escrutaban la adecuabilidad de tal adscripción basándose en el título, descriptores y resumen que cada tesis posee en su referencia bibliográfica de TESEO; también se han considerado aquellas tesis no indizadas en TESEO, por ser anteriores a la fecha de creación de esta base, y otras, más recientes, que aún TESEO no recogía, dado el retraso crónico de un par de años en su actualización. Fuentes adicionales a TESEO, fueron los catálogos y bases específicas para tesis doctorales de las universidades españolas.

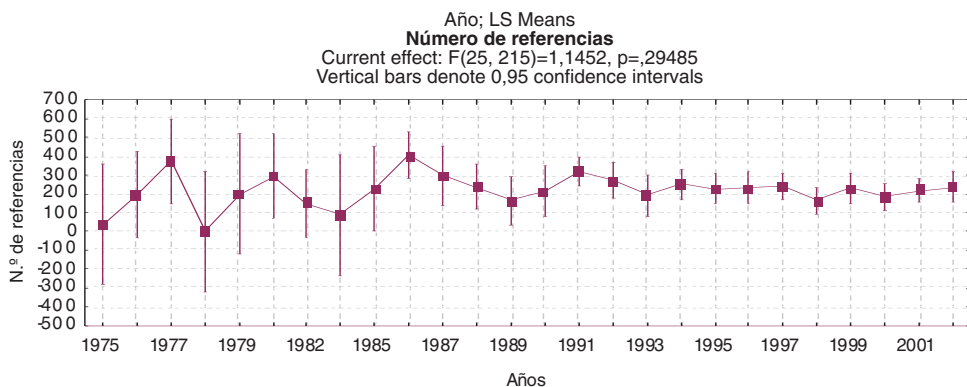
3. Resultados

3.1. Número de referencias

El análisis de las citas, que una publicación recibe de otras posteriores o de las referencias que una publicación hace de otras anteriores, es el primer indicador cuantitativo considerado en este estudio. Al efecto se calcula el número promedio de referencias para las tesis de cada año.

Los datos obtenidos quedan representados en la figura 1 que refleja la variabilidad existente en cada uno de los años.

Figura 1
Análisis de la varianza e intervalos de confianza del número promedio de citas



La primera evidencia que se denota es el amplio número de referencias ($\cong 200$ referencias/año) contenidas como promedio en las tesis doctorales. Ello sería un claro indicador de que una tesis doctoral antes que ser un ejemplo de investigación «puntera» es un modelo de indagación canónica, que trata de ofrecer una visión amplia y comprehensiva de la literatura que se revisa. Una evidencia también constatada por Boote y Beile (23).

El análisis unifactorial de la varianza (ANOVA) realizado sobre ésta denota que, a pesar de la amplia variabilidad observada en los primeros años del estudio (incluso en los años 1975 y 1978 no se defiende tesis doctoral alguna) y fruto del bajo tamaño submuestra/año, existe una tendencia generalizada a realizar un valor promedio interanual de 200 referencias bibliográficas a lo largo de todo el periodo de análisis. Además, las diferencias anuales obtenidas serían consideradas como producto del azar, sin significación estadística; tal y como refleja el test ANOVA simple, F para 25, 215 grados de libertad, en el que se obtienen un valor de 1,14 con un valor p asociado de 0,29; evidentemente mayor que el nivel de significación admisible 0,05.

Este hallazgo nos conduce a desestimar, en esta ocasión, la premisa establecida por Garfield (24) sobre el aumento progresivo del número de referencias en artículos por año; pues como observamos, las tesis doctorales sobre Educación Matemática han tenido, fundamentalmente a partir de los años 90, un número constante de referencias bibliográficas.

Tal resultado revela la existencia de un patrón de referencias promedio en las tesis doctorales españolas de Educación Matemática que no varía según pasa el tiempo; quedando delimitado el número de referencias en un claro intervalo numérico.

3.2. Idioma de las citas

El estudio por áreas lingüísticas de las referencias permitirá determinar la primacía de un idioma con respecto a los demás, en el campo de la Educación Matemática, durante el periodo de tiempo establecido; es decir, el grado de utilización de cada uno de los idiomas considerados. Tales idiomas son: español, inglés, francés y una categoría miscelánea de otros. El cómputo general, expresado en medias totales por años, determina una frecuencia de citación para cada lengua (tabla I).

Tabla I
Frecuencia de la citación según idiomas

<i>Idioma de las referencias</i>	<i>Número de referencias</i>
Español	79
Inglés	108
Francés	11
Otros idiomas	5

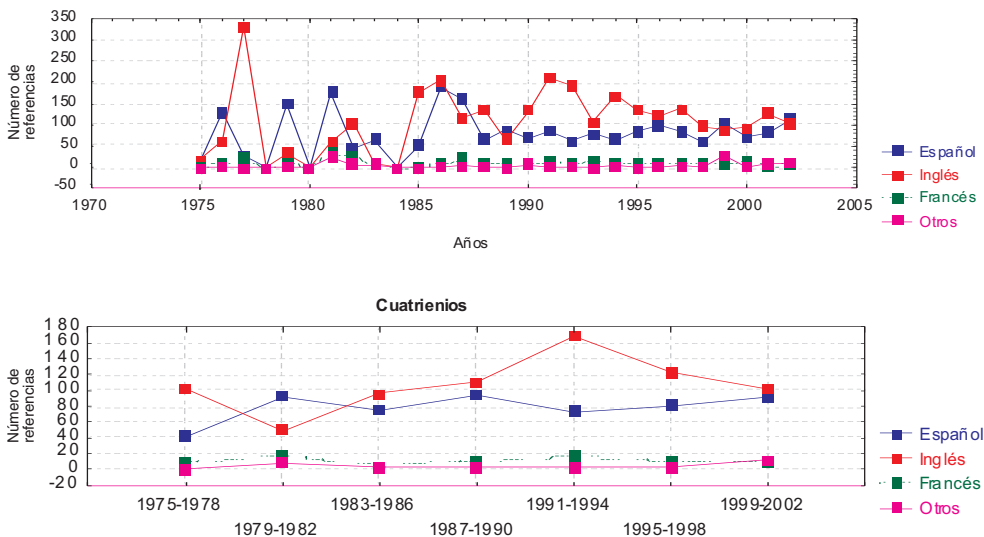
Estos resultados señalan al inglés como el idioma mayoritariamente citado, con una media global de 108 referencias en el periodo 1975-2002; ratificando los estudios realizados por Watson (25). Este autor, en el año 1986, expresaba que el idioma internacional científico (*lingua franca*) era el inglés, agregando que los artículos escritos en inglés tenían un factor de impacto mayor que los escritos en cualquier otro idioma. Este hecho no significa que, a pesar de que el inglés sea la lengua más utilizada, se vaya a producir de manera paulatina un mayor uso de este idioma; pues como comprobaremos posteriormente, el índice de referenciación no ha variado con el tiempo.

Por otro lado, el español aparece como el segundo idioma más utilizado con una media de 79 referencias; y los restantes idiomas son utilizados de manera muy ocasional, ocupando por tanto, la bibliografía escrita en estos otros idiomas un segundo plano de consulta y de referencia.

Además de conocer cuáles han sido los idiomas más referenciados o citados, se realiza un estudio longitudinal para conocer en qué momento (año) un idioma deja de ser mayoritariamente utilizado frente a otro. Tal análisis longitudinal, reflejado en la figura 2, ratifica la evidencia de la consolidación del español y el inglés, como los dos idiomas más utilizados en el campo de la Educación Matemática, frente a otros minoritarios como podría ser el francés. En el caso del inglés, éste se ha convertido en el idioma más utilizado a lo largo del periodo de estudio, destacando el periodo 1991-1994, donde se observan notables diferencias con respecto a los restantes idiomas.

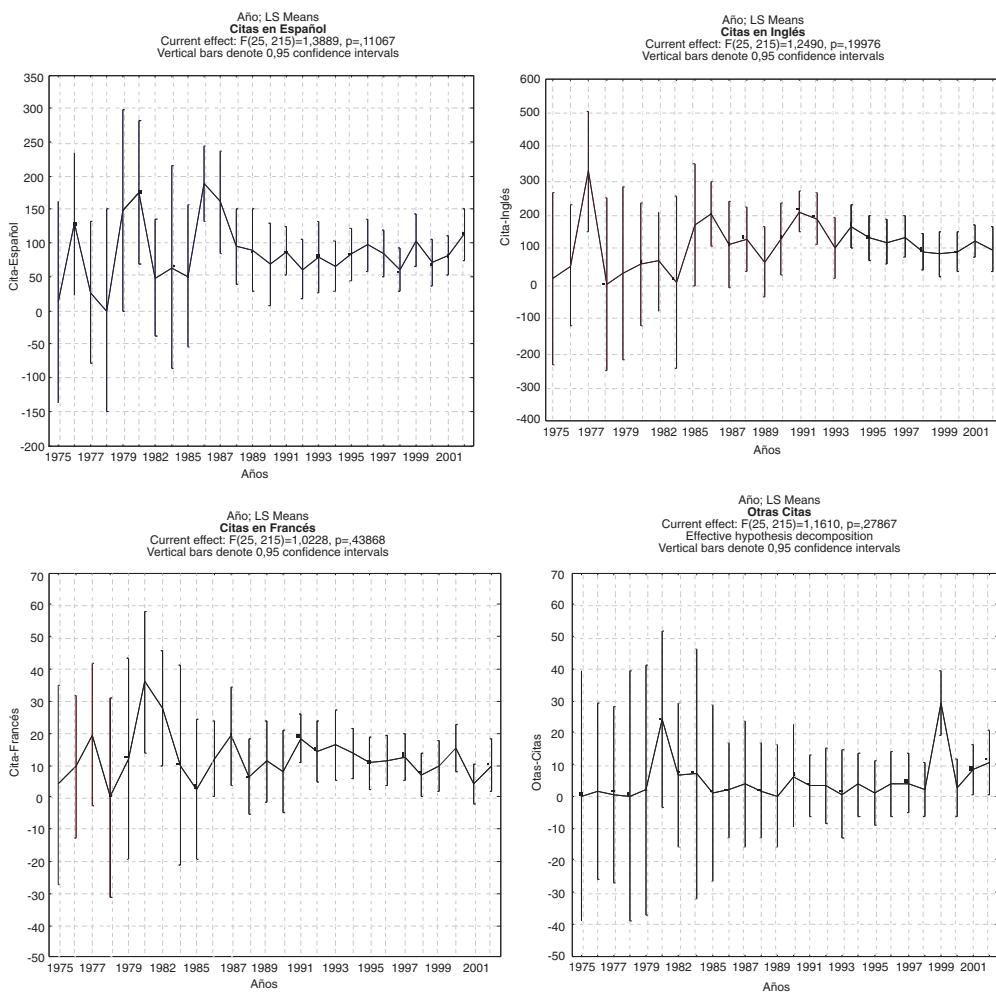
En contraposición, señalamos el periodo 1979-1982 donde el inglés tiene una escasa citación con respecto al español. En el caso de este idioma, el español, no se denotan periodos de gran variabilidad, por lo que parece mantenerse con una cierta estabilidad de citación a lo largo del periodo 1975-2002.

Figura 2
Análisis diacrónico del idioma de las referencias (1975-2002)



Para conocer si esos patrones de crecimiento lineales (figura 2) son constantes o, por el contrario, son producto de la variabilidad muestral, realizamos un análisis de la varianza (ANOVA) de cada uno de los idiomas considerados (véase figura 3). Este contraste se efectúa, por tanto, con la intencionalidad de establecer si han existido diferencias significativas en el número de citas emitidas a lo largo del tiempo. En este caso, el ANOVA determina que en ninguno de los idiomas citados se han producido diferencias estadísticamente significativas en torno al número de referencias realizadas, dando como valor de probabilidad asociado, en cada contraste, siempre superior a $p \geq 0,05$.

Figura 3
Análisis de la varianza según diferentes idiomas



Este hallazgo permite inferir que existe un patrón de citación, según las lenguas citadas, tradicional y casi determinista, que ha sido constante a lo largo del periodo de tiempo analizado (1975-2002) a pesar de las variaciones o fluctuaciones anuales.

3.3. Fuentes de citación

En relación a las fuentes de citación, éstas han sido clasificadas en: libros, revistas y otras referencias o literatura gris. Entendiéndose por literatura gris, aquellos trabajos no publicados o de circulación limitada, que no disponen de ISBN o ISSN, cuales son: tesis doctorales, actas de congresos, informes, etc.

El análisis longitudinal determina que las fuentes bibliográficas utilizadas mayoritariamente han sido los libros. En el caso de las revistas, éstas han sido citadas en menor porcentaje; concretamente, una media de 73 citas de revistas por año (en la tabla II se recoge detalladamente tipo de fuentes y citación por año).

Tabla II
Desarrollo diacrónico anual de las fuentes de citación (valores promedio)

<i>Años</i>	<i>1975</i>								
Libros	19								
Revistas	15								
Otras citas	-								
<i>Años</i>	<i>1976</i>	<i>1977</i>	<i>1978</i>	<i>1979</i>	<i>1980</i>	<i>1981</i>	<i>1982</i>	<i>1983</i>	<i>1984</i>
Libros	167	110	-	179	-	215	73	58	-
Revistas	21	261	-	112	-	77	70	27	-
Otras citas	8	4	-	9	-	4	8	4	-
<i>Años</i>	<i>1985</i>	<i>1986</i>	<i>1987</i>	<i>1988</i>	<i>1989</i>	<i>1990</i>	<i>1991</i>	<i>1992</i>	<i>1993</i>
Libros	119	220	217	123	94	92	156	129	106
Revistas	102	140	65	73	52	102	116	113	69
Otras citas	9	52	16	41	19	20	50	28	29
<i>Años</i>	<i>1994</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>
Libros	134	124	136	121	128	149	96	119	133
Revistas	100	79	71	75	49	61	63	72	54
Otras citas	18	32	27	32	24	21	15	18	22

En el caso de los libros se observa, que a partir de los años 90 se produce una etapa de gran homogeneidad en su referenciación. En las revistas se denota una etapa de gran citación, que comprende los años 1990-1994, en los que se produce una citación promedio de revistas de 100 referencias. Y por último, en el caso de la literatura gris, a pesar de ser una fuente con carácter minoritario, se refleja un crecimiento leve pero continuo a lo largo de los años. Las medias para todo el periodo de las diversas fuentes de citación son las siguientes:

- Libros: 115 referencias.
- Revistas: 73 referencias.
- Literatura gris/Otras citas: 18 referencias.

Este hallazgo vuelve a ratificar los patrones tradicionales con los que se elabora una tesis doctoral, optando por una información con un alto nivel de consolidación (ciencia normal), en el sentido kuhniano del término, y a la vez más antigua, dejando en un segundo plano el conocimiento más actual que viene dado en revistas o literatura gris. Estamos seguros de que esta sentencia sería probablemente distinta si analizáramos cualquier otro tipo de informe de investigación del campo de la Educación Matemática: por ejemplo, en revistas científicas. Una tesis doctoral, pues, expone un recorrido bibliográfico que describe el tópico que se indaga desde sus inicios hasta sus desarrollos más recientes.

Si relacionamos la variable anterior (idioma de las citas) con las dos fuentes de citación mayoritarias, obtenemos que en el caso de las revistas existen diferencias extremas entre el inglés, idioma mayoritario, y el resto de los idiomas estudiados, siendo las revistas en inglés las más referenciadas a lo largo de todo el periodo de tiempo. Únicamente dos tesis, leídas en el año 1979 y en el año 1987, citan más revistas en español que en inglés.

Un resumen de cuáles han sido las revistas más citadas lo podemos ver en la tabla III, en la que se recoge el número total de tesis doctorales que han referenciado tales revistas.

Tabla III
Revistas más referenciadas

<i>Revistas</i>	<i>Frecuencia</i>
Journal for Research in Mathematics Education	106
Educational Studies in Mathematics	96
Recherches en Didactique des Mathématiques	52
For the Learning of Mathematics	35
Arithmetics Teacher	35
Mathematics Teacher	30
Infancia y Aprendizaje	27
Enseñanza de las Ciencias	25
Child Development	23
Cuadernos de Pedagogía	22
UNO	22

Las revistas más citadas han sido el *Journal for Research in Mathematics Education*, referenciada en 106 tesis doctorales y el *Educational Studies in Mathematics*, referenciada en 96 tesis doctorales. Como tercera revista más referenciada destaca una revista de lengua no inglesa, la revista francesa *Recherches en Didactique*

des Mathématiques, referenciada en 52 tesis doctorales. También destacar la aparición, dentro de las revistas más citadas, de la revista UNO como una de las revistas propias de esta área de conocimiento en España.

Estos hallazgos difieren del alcanzado en el estudio de Torralbo (13), estudio centrado en comprobar la consolidación de la Didáctica de la Matemática en España, como disciplina plenamente institucionalizada. Para ello realizó un análisis transversal durante los años 1976-1998. Al respecto, el autor estableció que la revista más referenciada era el *Educational Studies in Mathematics* frente al *Journal for Research in Mathematics Education*.

De esta comparativa se infiere el aumento de referencias a esta última revista en un periodo de tiempo tan corto y, dado que es una revista eminentemente especializada en Educación Matemática, hemos de pensar que las tesis doctorales en Educación Matemática están alcanzando un mayor grado de especialización. Como consecuencia, podríamos afirmar que el *Journal for Research in Mathematics Education* y *Educational Studies in Mathematics* constituyen las revistas nucleares, según la conceptualización de Bradford (26), que nutren de información al campo de la Educación Matemática.

Respecto a los libros, los resultados obtenidos determinan que el español es el idioma mayoritariamente utilizado para la consulta de este tipo de fuentes, con una frecuencia relativamente mayor que el inglés (el español con una media por año de 59 frente a media de 46 en inglés). Los libros en francés y otros idiomas parecen ser consultados en un menor grado, siendo referenciados con muy escasa frecuencia.

Por ende, el hallazgo general sería que las revistas y los libros tienen unos patrones de citación diferentes en el campo de la Educación Matemática. Los investigadores de este campo referencian más revistas de lengua inglesa, pero en cuanto a los libros de texto referencian mayoritariamente los escritos en español.

3.4. Índice de obsolescencia

Un problema inseparable del crecimiento, y en este caso del de la ciencia, es el del envejecimiento u obsolescencia. Esta preocupación de la obsolescencia de la literatura científica fue estudiada ya en el año 1960, por los autores Burton y Kleber (27), los cuales estimaron la vida media o semiperiodo de distintas disciplinas como la de la Física, que sería de 3,9 años o la de las Ciencias Sociales y Humanas, que aumentaba hasta 10 años o más.

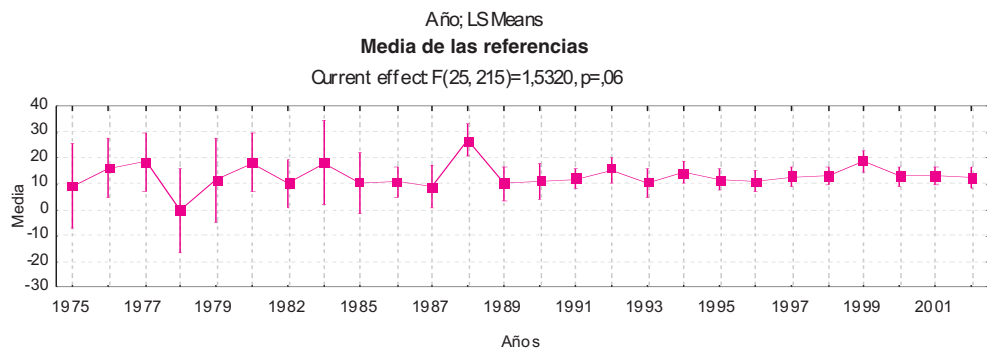
La antigüedad media obtenida para el periodo 1975-2002 ha sido de 12,11 años. No debiéramos confundir *cited average-life* u *obsolescence index* con *cited half-life*, que aparece en los Journals Citations Reports del ISI. En nuestro caso se trata de un valor obtenido por una media aritmética, en el caso del ISI se utiliza la mediana; por lo que no necesariamente ambos valores deben coincidir. Este dato, a simple vista, puede parecer demasiado alto; pero, para que sirva de comparación, recordemos que la vida media de la literatura relativa a las matemáticas es de 10,5 años (27); por

tanto, entre ambas ciencias existiría una diferencia de algo más de 1,5 años. Así pues, este valor estimado concuerda con el valor establecido por Burton y Kleber para este tipo de ciencia, y aunque el dato de estos autores tiene más de 40 años de antigüedad, y pudiera parecer obsoleto, no hemos encontrado otro valor referencial para la investigación en Educación Matemática.

Pasados 50 años, este patrón de citación parece seguir manteniéndose, así también lo atestigua el trabajo de Podlubny (28) que muestra que el número total de referencias en diferentes campos de la ciencia se ha mantenido constante a través de los años; y en concreto, en el campo de las matemáticas.

Además de conocer que la antigüedad media de las citas se ajusta al valor establecido por estos autores, hemos realizado un análisis de la varianza para detectar posibles cambios en el tiempo (figura 4).

Figura 4
Análisis de la varianza de la antigüedad media de las referencias



El ANOVA, para esta distribución (citas-promedio x año), determina que no se han producido diferencias estadísticamente significativas a lo largo de los años, arrojando un valor $p = 0,06$ y, aunque en puridad p es mayor que el aceptado (0,05). Habría entonces que pensar que la antigüedad promedio de las referencias ha tenido oscilaciones principalmente en los años 1981, 1983, 1988 y 1999 (*outliers* o islotes, término estadístico también denominado «ruido»). Un *outlier* es una observación, la cual no corresponde al fenómeno estudiado, pudiendo tener su origen en antecedentes o en una amplia medida (error). En la práctica, los muestreos de datos, casi todos experimentales, están sujetos a la contaminación desde los *outliers*, hecho que reduce la verdadera eficiencia de métodos estadísticos, teóricamente óptimos), donde la media de ese año aumentó hasta a un valor superior a 18 años, valor rayano en la significatividad estadística.

4. Consideraciones cualitativas en la citación

Tras la lectura de las referencias bibliográficas al final de cada tesis se suscitan observaciones muy pertinentes.

No entramos en considerar el contenido de la revisión de la literatura que toda tesis doctoral debería hacer; siendo nuestras percepciones muy concordantes con las detectadas por LeCompte, Klingner, Campbell y Menk (29), en el sentido de que las revisiones de la literatura debieran mejorarse conceptualmente aportando indagaciones metodológicas de investigaciones previas y fortaleciendo la conexión entre hallazgos y bibliografía.

Aún así, aquí sólo apreciamos patrones a partir de la presentación formal de las referencias tanto en el texto como en la sección final de bibliografía. En este sentido podemos destacar la existencia de citas erróneas, citas incompletas o distorsiones en el texto, como por ejemplo: se cita un año y en la bibliografía aparece otro distinto.

5. Conclusiones

Las inferencias finales sobre las tendencias de referenciación en el campo de la Educación Matemática para el periodo 1975-2002, las podríamos resumir en:

- El análisis del número de citas emitidas por cada una de las tesis doctorales analizadas impugna lo estimado por Garfield (24) sobre el aumento progresivo del número de referencias por cada año; aunque en puridad, Garfield utilizó datos procedentes de referenciación bibliográfica en artículos de revista. En los resultados conseguidos, se ha obtenido un valor promedio de 200 referencias, además de no obtenerse diferencias estadísticamente significativas a lo largo de los años de este estudio.

- Con respecto al idioma de las referencias bibliográficas es destacable la primacía actual del inglés sobre los demás idiomas analizados. Los dos idiomas más utilizados han sido el inglés y español; concretamente, las referencias bibliográficas en español e inglés han sido de 79 y 108 (valores promedio anuales).

Este hallazgo es concordante con la evidencia de no detectarse diferencias estadísticamente significativas en el número de citas emitidas según los diferentes idiomas, durante el periodo 1975-2002. Negándose, con evidencia empírica, el supuesto infundado del dominio acaparador del inglés para este ámbito de las Ciencias Sociales, cual es el campo de la Educación Matemática.

- Tras contabilizar las fuentes de citación más utilizadas, se determina que los libros son las fuentes bibliográficas más referenciadas, en la realización de una tesis doctoral de Educación Matemática; frente a las revistas y demás fuentes de citación o literatura gris. Esto permite concluir que la tesis doctoral se elabora con una información de alto nivel de consolidación (ciencia normal) dejando en segundo plano un conocimiento más actual.

A pesar de la superioridad de los libros, las revistas más referenciadas han sido: *Journal for Research in Mathematics Education* y *Educational Studies in Mathematics*, obviamente ambas en lengua inglesa, superando a la revista francesa *Recherches en Didactique des Mathématiques* altamente citada anteriormente. El alejamiento del patrón cultural francés es bien ostensible ante la influencia cultural anglosajona.

Revistas y libros tienen patrones de citación diferentes respecto al idioma. Los investigadores en Educación Matemática referencian un mayor número de revistas de lengua inglesa que de española, pero con los libros de texto se produce la situación contraria, es decir, son referenciados más libros en español que en inglés. Las causas de esta dicotomía tal vez se encuentra en que la información que recogen los libros es una información más consolidada y a la vez con un menor grado de actualidad, lo que determina que esa información se encuentra tanto en inglés como en español.

- Otro de los hallazgos relativos a la Cienciometría es el ajuste encontrado de la antigüedad promedio de las referencias (edad promedio de 12 años), similar a los valores establecidos por Burton y Kleber para las Ciencias Sociales y Humanas. Además, se evidencia que entre tales valores de antigüedad promedio anual no existen diferencias estadísticamente significativas entre años; únicamente el año 1988 puede considerarse un *outlier* con respecto al patrón establecido.

6. Aperturas del estudio

Este trabajo podía continuarse en distintas direcciones:

- Incorporar la información actualizada, referente a las citas, de las tesis defendidas hasta el momento presente.
- También denotar títulos de los libros y artículos más citados, incluso a literatura gris. Ello permitiría establecer la literatura básica de actúa como ciencia normal en el campo de la Educación Matemática. Abundando más en la diferenciación, y ante la gran variedad de fuentes disponibles, la literatura gris podría desglosarse en actas, tesis, páginas web, etc.

7. Bibliografía

1. KEEVES, J. P. *Educational research, methodology and measurement. An international handbook*. Nueva York: Pergamon Press, 1997.
2. BLATCHFORD, P.; GOLDSTEIN, H.; MARTIN, C. y BROWNE, W. (2002). A study of class size effects in English school reception year classes. *British Educational Research Journal*, 28 (2), 169-185.
3. BOALER, J.; WILLIAM, D. y BROWN, M. (2000). Students' experiences of abilities

- grouping-disaffection, polarisation and the construction of failure, *British Educational Research Journal*, 26 (5), 1141-1192.
4. SAFFORD-RAMUS, K. *A review and summary of research on adult mathematics education in North America (1980-2000)*. Nueva Jersey: Peppercorn Press, 2001.
 5. GILFORD, D. M. *Doctorate recipients from United States Universities. Summary report 1977*. Washington: National Academy of Science, 1978.
 6. NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. *Academic science: Scientists and engineers*. Washington: NSF, 1982.
 7. OWENS, D. T. y REED, M. K. *Research in mathematics education*. Washington: ED, 2000.
 8. CAMPBELL, J. R. *NAEP 1994. Trends in Academia Progress*. Washington: NAEP, 1996.
 9. MULLIS, I. V. S. *NAEP 1992. Trends in Academia Progress*. Washington: NAEP, 1994.
 10. CAMPBELL, J. R.; HOMBO, C. y MAZZEO, J. NAEP (1999). Trends in Academia Progress. Three decades of student performance. *Educational Statistics Quarterly*, 2 (4), 31-36.
 11. SUYDAM, M. N. (1968). An evaluation of journal-published research reports on elementary school mathematics, 1900-1965. *Dissertations Abstract*, 28 (2), 1-2.
 12. FEHR, H. F. y GLAYMANN, M. (eds.). *New trends in mathematics teaching* (vol. 3). París: Unesco, 1972.
 13. TORRALBO, M. *Análisis cuantitativo, conceptual y metodológico de las tesis doctorales españolas en Educación Matemática (1976-1998)*. Córdoba: Servicio de Publicaciones, 2001.
 14. VALLEJO, M. *Estudio longitudinal de la producción española de tesis doctorales en Educación Matemática (1975-2002)*. Tesis doctoral. Universidad de Granada, 2005.
 15. LÓPEZ LÓPEZ, P. *Introducción a la bibliometría*. Valencia: Promolibro, 1996.
 16. FERNÁNDEZ CANO, A. *Métodos para evaluar la investigación en psicopedagogía*. Madrid; Síntesis, 1995.
 17. HARMAN, K. y KOOHANG, A. (2005). Frequency of publication and topical emphasis of knowledge management books versus doctoral dissertations: 1983-2005. *Journal of Computer Information System*, 46 (2), 64-68.
 18. WAUGH, C. K. y RUPPEL, M. (2004). Citation analysis of dissertations, thesis and research paper references in workforce education and development. *Journal of Academic Librarianship*, 30 (4), 276-284.
 19. BUTTLAR, L. Information sources in library and information science doctoral research. *Library & Information Science Research*, 21 (2), 227-245.
 20. MACROBERTS, M. H. y MACROBERTS, B. R. (1996). Problems of citation analysis. *Scientometrics*, 36 (3), 435-444.
 21. RINIA, E. J.; VAN LEEUWEN, T. N.; BRUINS, E. E. W.; VAN VUREN, H. G. y VAN RAAN, A. F. J. (2002). Measuring knowledge transfer between fields of science. *Scientometrics*, 54 (3), 347-362.
 22. FERNÁNDEZ CANO, A. y EXPÓSITO, J. (2005). Patrones de citación en la investigación española sobre evaluación de programas educativos (1975-2000). *Revista Española de Documentación Científica*, 24 (3), 289-305.
 23. BOOTE, D. N. y BEILE, P. (2005). Scholars before researchers: on the centrality of the

- dissertation literature review in research preparation. *Educational Researcher*, 34 (6), 3-15.
24. GARFIELD, E. *Citation indexing: Its theory and application in science, technology and humanities*. Filadelfia: ISI Press, 1983.
 25. WATSON, G. J. (1986). Cultural imperialism: An Irish view. *The Yale Review*, 75 (4), 506-513.
 26. BRADFORD, S. C. *Documentation*. Londres: Crosby Lockwood, 1948.
 27. BURTON, R. E. y KLEBER, R. W. (1960). The "half life" of some scientific and technical literatures. *American Documentation*, 11 (1), 18-22.
 28. PODLUBNY, I. (2005). Comparison of scientific impact expressed by the number of citations in different fields of science. *Scientometrics*, 64 (1), 95-99.
 29. LECOMPTE, M. P., KLINGNER, J. K., CAMPBELL, S. A. Y MENK, D. W. (2003). Editors introduction. *Review of Educational Research*, 73 (2), 123-124.