

Medición de la obsolescencia de la información en revistas de salud pública de México

Salvador Gorbea-Portal y Magda Luz Atrián-Salazar

Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Resumen

Introducción: En el proceso de comunicación científica, la obsolescencia se define como el descenso de la validez o utilidad de la información en el tiempo. **Objetivo:** Determinar el grado de obsolescencia de la información publicada en tres revistas de salud pública en México y cuantificar su pérdida de utilidad anual en un lapso determinado. **Método:** Estudio bibliométrico multisincrónico de revistas indizadas, arbitradas y activas, con más de 30 años de antigüedad. Variables analizadas: año de publicación de los artículos fuente, año de las referencias, edad de estas últimas. De las referencias de los artículos originales publicados entre 2008 y 2013 se obtuvieron variables e indicadores conforme el modelo matemático de Brooks y el método de la vida media. **Resultados:** Se obtuvieron medidas de obsolescencia y valores medios de las variables para cada revista. Los valores indicaron vida media de 7.5 años; promedio de actualidad de 39.76 %, factor de envejecimiento de 91.15 %, pérdida de utilidad de 8.85 % anual, lo que representa la obsolescencia de la literatura en este tema y el país. **Conclusión:** Este estudio delinea un perfil de obsolescencia para cada revista: el factor de envejecimiento y la pérdida anual de utilidad son consistentes con los mostrados por las principales revistas de salud pública en América Latina y España.

PALABRAS CLAVE: Publicaciones científicas y técnicas. Ciencias de la información. Salud pública. Publicaciones periódicas. México.

Abstract

Introduction: In the process of scientific communication, obsolescence is defined as the decrease of information validity or usefulness over time. **Objective:** To determine the degree of obsolescence of information published in three public health journals in Mexico and quantify their annual utility loss in a given period. **Method:** Multisynchronous bibliometric study of indexed, peer-reviewed and active journals, with more than 30 years of existence. Analyzed variables: source articles' year of publication, references' year, age of the latter. From the references of original articles published between 2008 and 2013, variables and indicators were obtained according to Brooks' mathematical model and the half-life method. **Results:** Obsolescence measurements and variables' mean values were obtained for each journal. The values obtained indicate a half-life of 7.5 years; actuality average, 39.76%; aging factor, 91.15%; loss of usefulness, 8.85% per year, which represents obsolescence of literature on this subject and country. **Conclusions:** This study delineates an obsolescence profile for each journal: the aging factor and annual loss of usefulness are consistent with those shown by the leading public health journals in Latin America and Spain.

KEY WORDS: Scientific and technical publications. Information Sciences. Public health, Periodical publications. Mexico.

Correspondencia:

Salvador Gorbea-Portal
E-mail: portal@unam.mx

Fecha de recepción: 10-02-2017
Fecha de aceptación: 08-01-2018
DOI://dx.doi.org/10.24875/GMM.18003293

Gac Med Mex. 2018;154:335-341
Disponible en PubMed
www.gacetamedicademexico.com

Introducción

La obsolescencia se define como el descenso de la validez o utilidad de la información en el tiempo,¹ si bien algunos autores consideran que el término denota cierto rasgo peyorativo y prefieren utilizar el de envejecimiento.² En el proceso de comunicación científica y transferencia de la información, la obsolescencia constituye un tipo de ruido.

La obsolescencia, una constante en la literatura científica, puede ser estudiada desde diferentes perspectivas, a saber: dentro del sistema de publicación de una biblioteca y las consultas asociadas, y puede determinarse con base en documentos o fuentes específicas (libros, artículos y revistas); también se puede estudiar en flujos de información documental que están delimitados por temas, campos, grupos de autores, intervalos de tiempo y otros parámetros, además, como parte del sistema de comunicación científica de un campo específico del conocimiento.³

Varias fuentes³⁻⁵ coinciden en que los de estudios de obsolescencia pueden clasificarse como diacrónicos, sincrónicos, multisincrónicos o diasincrónicos. El enfoque diacrónico calcula el valor resultante entre el año de publicación de los documentos y la mediana de las citas que reciben. La mediana es el año para el que se acumula 50 % de las citas recibidas. Su dirección en el tiempo es prospectiva. El método sincrónico determina la edad media de las citas en un subconjunto de documentos publicados en un año determinado. Esta es la medida más común de la obsolescencia y su dirección en el tiempo es retrospectiva. El multisincrónico es un tipo específico de obsolescencia sincrónica que mide el envejecimiento de un grupo de documentos publicados en un cierto rango de años. Por último, el diasincrónico es una medida de obsolescencia sincrónica que explica el envejecimiento de un grupo de documentos, al tiempo que se tiene en cuenta el crecimiento de la publicación dentro del campo en estudio.³⁻⁵

El primer trabajo en el cual aparece el concepto de obsolescencia es el de Gross y Gross de 1927.⁶ En las siguientes décadas se pueden identificar estudios sobre la obsolescencia de la literatura científica,⁷⁻¹² de las ciencias de la salud¹³⁻¹⁶ y de la salud pública.¹⁷⁻¹⁹ Sin embargo, no conocemos del todo esta característica bibliométrica de las revistas sobre salud pública, en particular en México. Este trabajo tiene como objetivo medir la obsolescencia multisincrónica de la

literatura publicada en las siguientes revistas: *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, *Gaceta Médica de México* y *Salud Pública de México*, con el fin de documentar su pérdida de utilidad anual en un lapso determinado.

Método

Estudio transversal bibliométrico multisincrónico acerca de la obsolescencia de literatura sobre salud pública en México, en un periodo de seis años, de 2008 a 2013.

El criterio de selección de las revistas para este estudio centró su atención en tres características fundamentales: son revistas científicas, se publican con una misma frecuencia (bimensual), lo que les permite un nivel de participación similar en la muestra objeto de estudio, son revistas con una larga trayectoria en la vida académica en materia de salud pública en México, con más de 50 años de existencia y están incluidas en bases de datos e índices nacionales e internacionales. Los seis volúmenes de cada revista fueron recuperados directamente de los editores y de los sitios web de las revistas.

Boletín Médico del Hospital Infantil de México es considerada una revista clínica y de salud pública. Ha acompañado al Hospital Infantil de México en su misión de resolver problemas de salud de niños y adolescentes, mediante atención especializada, investigación de alto nivel, generando conocimiento y definiendo pautas de atención; la tarea que ha cumplido ha sido la difusión nacional e internacional de conocimientos, pues desde el inicio de su publicación, en 1944, fue considerado por muchos años el instrumento de divulgación pediátrica de mayor prestigio en el país, Centro y Sudamérica.

Gaceta Médica de México es la revista más antigua, se ha publicado continuamente desde 1864 y es el órgano oficial de comunicación de la Academia Nacional de Medicina de México; en la Gaceta se publican, entre otros, los trabajos, originales e inéditos que presentan los científicos para su ingreso en esa institución.

Salud Pública de México es una revista interdisciplinaria, internacional y arbitrada, editada por el Instituto Nacional de Salud Pública; es el foro mexicano por excelencia donde se publican los resultados de investigación en este campo del conocimiento y se debate acerca de las necesidades de salud de la población y la respuesta social organizada para contender con tales condiciones.

La unidad de observación fueron los artículos originales publicados entre 2008 y 2013 en estas tres revistas científicas; con ello se diseñó una base de datos y los artículos fueron procesados junto con sus referencias en una hoja de cálculo en Excel, a partir de la cual se obtuvieron los indicadores y modelos utilizados para la investigación.

Se empleó la prueba de chi cuadrado para estimar homogeneidad de proporciones entre los promedios de referencias por artículo en las revistas fuente.²⁰ Para medir el comportamiento de la obsolescencia se calcularon las diferencias entre las variables año de publicación de los artículos fuente y sus referencias, y la edad de estas últimas, como la diferencial resultante entre estos dos años. Con las variables anteriores se calcularon los indicadores siguientes:

- *Vida media*: indicador propuesto por Burton y Kebler en 1960,^{21,22} quienes, a partir del concepto de vida media o semiperiodo de desintegración del núcleo atómico en la física nuclear, definieron el concepto de vida media (*half life*) de la literatura científica como el tiempo durante el cual fue publicada la mitad de la literatura activa circulante sobre un tema determinado. Dicho de otra forma, constituye la mediana de la distribución de las referencias por año de procedencia.^{23,24}

En las páginas metodológicas preliminares del *Journal Citation Reports (JCR)*, publicado por el *Institute for Scientific Information (ISI)* se presenta de forma precisa la metodología que utiliza ese sistema para el cálculo de la vida media.

- *Índice de Price*: fue propuesto por Price en 1970^{25,26} como la proporción que resulta de la relación entre las referencias operativas y el total de referencias (operativas y de archivo), en cuya relación se consideran referencias operativas, cuya fecha de publicación es < 5 años en relación con la fecha de publicación del documento o conjunto de documentos a evaluar y referencias de archivo, cuya fecha de publicación es > 5 años en relación con la fecha de publicación del documento a evaluar.

Los resultados de la tasa calculada se expresan en valores porcentuales y el valor numérico del índice de Price asume para la literatura de archivo los límites entre 22 % (crecimiento normal en el campo de estudio) y 39 % (crecimiento rápido); para la literatura de efecto operativo entre 75 y 80 %. El promedio para todas las ciencias está establecido en 50 %, para física y bioquímica entre 60 y 70 %, para radiología entre 55

y 60 %, para las ciencias sociales entre 40 y 45 %, para botánica en 20 % y para filología e historia < 10 %

- *Factor de envejecimiento y pérdida de utilidad*: estos indicadores aparecieron por primera vez en el ya clásico trabajo de Brookes²⁷ para el estudio de la obsolescencia y cuya explicación detallada en idioma español fue publicada por Ruiz Baños y Bailón Moreno en 1997.³
- *Factor de envejecimiento anual*: constituye el tanto por uno a que se reduce la utilidad residual por cada año que pasa.
- *Utilidad inicial o total*: representa el número total de citas que se espera pueda recibir un conjunto de documentos al cabo de infinitos años (en estudios diacrónicos) o el total de referencias que ofrece ese conjunto de documentos sea cual sea su edad (en estudios sincrónicos).
- *Utilidad residual*: la utilidad residual de un volumen de una revista disminuye según una función exponencial decreciente, desde un valor máximo inicial, denominado utilidad inicial o total, hasta una utilidad nula en un tiempo infinito. La fórmula matemática de este modelo se representa como:

$$U(t) = U(o)a^t \quad 0 \leq a \leq 1$$

Donde:

U (t) = utilidad residual

U(o) = utilidad inicial

a = factor de envejecimiento

t = edad de las referencias

El factor de envejecimiento anual “a” toma valores entre 0 y 1, por lo que el modelo siempre es decreciente, de tal modo que si a = 1 no hay envejecimiento y si a = 0, el envejecimiento es inmediato. Un factor de envejecimiento de 0.8 indica que cada año la utilidad se reduce a 80 % respecto al año anterior, lo que implica que tiene una pérdida de 20 % anual.³

Para el cálculo de estos indicadores de obsolescencia se utilizó una hoja de cálculo diseñada en Excel en el Laboratorio de Estudios Métricos de la Información de la Universidad Carlos III de Madrid, usada en las prácticas docentes de los cursos de Bibliometría de esa Universidad y en los cursos impartidos en el marco de la Red Temática sobre Estudios Métricos de la Información.²⁸ La estructura de la hoja de cálculo se empleó para cada año fuente en las tres revistas estudiadas. El método para el cálculo del factor de envejecimiento fue el de la vida media.

Tabla 1. Distribución de artículos, referencias y valor promedio por revista

Revista	Artículos (n)	%	Referencias (n)	%	Promedio referencias por artículo
BMHIM	161	26.97	4 340	25.09	27.0
GMM	156	26.13	4 192	24.23	26.9
SPM	280	46.90	8 766	50.68	31.3
Total	597	100.00	17 298	100.00	29.0

BMHIM=Boletín Médico del Hospital Infantil de México, GMM=Gaceta Médica de México, SPM=Salud Pública de México

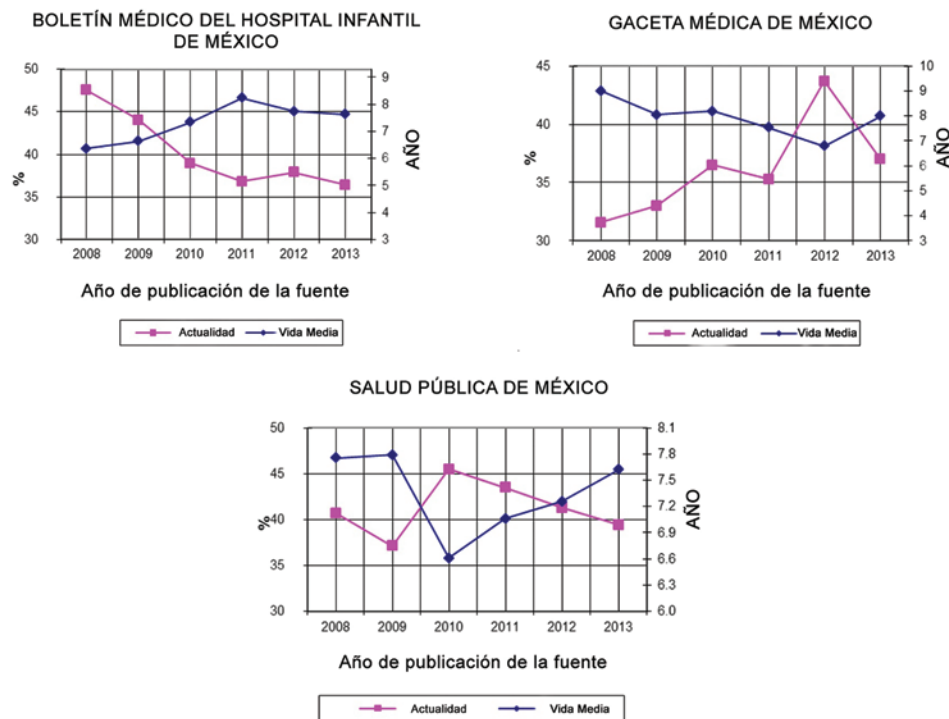


Figura 1. Actualidad y vida media por revista fuente, según año de publicación.

Resultados

En total se analizaron 597 artículos originales y 17 298 referencias (Tabla 1). La estructura de los datos utilizados indicó que 46.9 % de los artículos correspondió a la revista *Salud Pública de México*; en cuanto al promedio de referencias por artículo, no hubo diferencias estadísticamente significativas en estas proporciones.

Los valores globales de envejecimiento de la literatura sobre salud pública fueron: índice de Price, referencias operativas 39.76 % y de archivo 60.24 %; vida media, 7.5; factor de envejecimiento, 91.15 % y pérdida de utilidad, 8.85 %. En la Tabla 2 se describe la información detallada sobre el comportamiento de la obsolescencia por revista, según el año de publicación de cada artículo fuente utilizado.

El índice de Price mostró un comportamiento regular o similar por años y revistas, con nivel de operatividad

promedio de las tres revistas entre 35 y 41 % de actualidad, sin embargo, las distribuciones de la actualidad por año, según revista (Figura 1) indicaron un marcado descenso de la actualidad en el caso del *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, de 47 % a 36 % durante el periodo estudiado, contrario a lo que se observó con *Gaceta Médica de México* y *Salud Pública de México*, pues, aunque sus curvas mostraron picos de crecimiento y descenso, hubo una tendencia a la alta en los niveles de actualidad. Asimismo, la combinación del Índice de Price sobre el nivel de actualidad de las revistas y la vida media en una misma gráfica de doble eje evidenció la relación inversamente proporcional que se manifiesta entre estos: a valores altos de actualidad correspondieron valores bajos de vida media.

El factor de envejecimiento y la pérdida de utilidad de la información publicada en las revistas para cada año presentaron el mismo comportamiento mostrado en la

Tabla 2. Distribución de referencias por revista fuente, según año de publicación e indicadores de obsolescencia.

Revista/ año fuente	Total de referencias	Referencias operativas	%	Referencias de archivo	%	Vida media	Tasa de envejecimiento	Factor de envejecimiento %	Pérdida de utilidad %
<i>Boletín Médico del Hospital Infantil de México</i>									
2008	1075	511	47.53	564	52.47	6.4	0.89686714	89.69	10.31
2009	679	299	44.04	380	55.96	6.6	0.90091467	90.09	9.91
2010	629	245	38.95	384	61.05	7.3	0.90995957	91.00	9.00
2011	516	190	36.82	326	63.18	8.2	0.91934386	91.93	8.07
2012	834	316	37.89	518	62.11	7.8	0.91444464	91.44	8.56
2013	607	221	36.41	386	63.59	7.6	0.91315926	91.32	8.68
Subtotal	4340	1782	41.06	2558	58.94	7.3	0.90911486	90.91	9.09
<i>Gaceta Médica de México</i>									
2008	1027	324	31.55	703	68.45	9.0	0.92650597	92.65	7.35
2009	739	244	33.02	495	66.98	8.0	0.91746131	91.75	8.25
2010	485	177	36.49	308	63.51	8.2	0.91891011	91.89	8.11
2011	425	150	35.29	275	64.71	7.5	0.91202509	91.20	8.80
2012	570	249	43.68	321	56.32	6.8	0.90285368	90.29	9.71
2013	946	350	37.00	596	63.00	8.0	0.91700404	91.70	8.30
Subtotal	4192	1494	35.64	2698	64.36	7.9	0.91579337	91.58	8.42
<i>Salud Pública de México</i>									
2008	1750	712	40.69	1038	59.31	7.8	0.91446758	91.45	8.55
2009	1597	593	37.13	1004	62.87	7.8	0.91486138	91.49	8.51
2010	1431	651	45.49	780	54.51	6.6	0.90042593	90.04	9.96
2011	1120	487	43.48	633	56.52	7.1	0.90648242	90.65	9.35
2012	1500	619	41.27	881	58.73	7.3	0.90891047	90.89	9.11
2013	1368	539	39.40	829	60.60	7.6	0.91307166	91.31	8.69
Subtotal	8766	3601	41.08	5165	58.92	7.3	0.90970324	90.97	9.03
Total	17298	6877	39.76	10421	60.24	7.5	0.91153715	91.15	8.85

vida media y la actualidad de las revistas, es decir, se comportaron de forma inversamente proporcional: en la medida en que aumentó el factor de envejecimiento disminuyó la pérdida anual de utilidad (Figura 2).

En las tres revistas el factor de envejecimiento osciló entre 90.91 y 91.58 %; esta variación tan estrecha traduce que en promedio cada revista perdió entre 8.42 y 9.09 % de utilidad por año.

Los resultados en cada uno de los indicadores calculados para las tres revistas demostraron que el valor promedio del factor de envejecimiento fue de 91.15 %, lo cual indica que la literatura activa presente en México sobre esta temática perdió en promedio 8.85 % de utilidad anual.

Discusión

Los resultados proporcionan características sobre la pérdida anual de utilidad de la literatura en la muestra de revistas seleccionadas, delineando un perfil de obsolescencia para cada una. También ayudan a caracterizar el sistema de información científica en

salud pública en México como parte de su potencial científico-técnico.²⁹

El fenómeno de la obsolescencia y los estudios sobre el tema no han sido ampliamente examinados en la bibliografía bibliométrica,³⁰ lo que contrasta con el vasto universo de artículos que examinan otros modelos y regularidades, demasiado numerosos para compilar en un solo artículo, como estudios sobre análisis de citas, productividad (Lotka) y enfoques de concentración-dispersión (Bradford), entre otros.³¹⁻³³

De la distribución de los datos en este estudio se pudiera inferir cierta desventaja para el *Boletín Médico del Hospital Infantil de México* y la *Gaceta Médica de México* en relación con *Salud Pública de México*, debido al volumen de las muestras con el que participan en el estudio; sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa en el valor porcentual del promedio de referencias por artículo en las revistas.

En cuanto al comportamiento de la obsolescencia, el índice de Price establece un conjunto de valores propuestos para temáticas estudiadas por y si bien entre ellas no aparece en forma específica la de

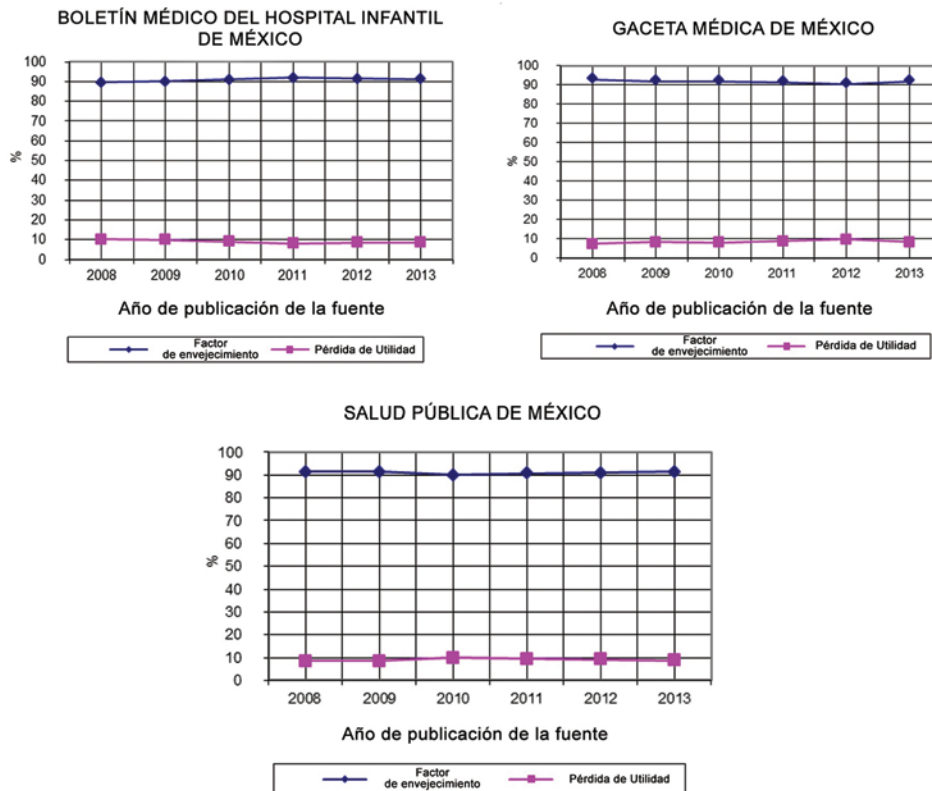


Figura 2. Factor de envejecimiento y pérdida de utilidad anual por revista fuente, según año de publicación.

ciencias de la salud, se encuentran radiología y ciencias sociales, esta última en su sentido más amplio, cuyos valores²⁵ pueden considerarse para compararlos con los obtenidos en las tres revistas analizadas. En el perfil temático de estas revistas se observó el uso de un considerable número de referencias denominadas por este indicador como de archivo, lo cual pudiera indicar que este tipo de artículos es de naturaleza histórica y que el tema tiene un rápido crecimiento.²⁵ Asimismo, en estos valores, cercanos a los encontrados por Price para las ciencias sociales, pudiera estar influyendo la presencia de trabajos sobre el perfil epidemiológico de la población mexicana, cuya orientación se inclina más al fenómeno social que al clínico.

La explicación de los comportamientos de actualidad y vida media por revista fuente pudiera estar indicando que el fenómeno de obsolescencia de la literatura científica no solo se encuentra relacionado con el crecimiento de esta en cada una de las disciplinas, o con el perfil temático del contenido de sus documentos, sino que también pudiera estar influyendo la naturaleza de los artículos (de corte histórico, metodológico, teórico o práctico).

Larivière et al.¹⁶ han documentado que a partir de mediados de la década de 1960, la edad del material citado ha aumentado constantemente debido a la

dinámica de estado estacionario de la ciencia moderna que siguió a su crecimiento exponencial después de las dos guerras mundiales. Mencionan que en las ventanas de citas durante 10 y 20 años y en los campos de la medicina e ingeniería, menos de la mitad de las referencias fueron hechas al material publicado en los cinco años anteriores, como se observó en los datos de este estudio y como muestran *Revista Española de Salud Pública*,¹⁷ *Nutrición Hospitalaria*,¹⁴ revistas españolas de salud ocupacional¹⁸ y *Revista Panamericana de Salud Pública*;¹⁹ Larivière et al. la llaman “literatura madura”, es decir, artículos que tienen entre seis y 10 años y entre 11 a 20 años de edad.¹⁶

La combinación del Índice de Price y la vida media en un gráfico de doble entrada muestra a simple vista que una curva se presenta como un espejo o imagen inversa de la otra; en otras palabras, cuando la actualidad de una revista aumenta, su vida media disminuye,²⁵ fenómeno que se registró en las revistas analizadas en el presente trabajo.

Los valores medios de operabilidad observados en la muestra estudiada son cercanos a los encontrados por Price para las ciencias sociales.²⁵ Estos valores podrían estar influidos por la naturaleza epidemiológica de los trabajos publicados en estas revistas.

Por otra parte, la vida media que se obtuvo para las revistas analizadas en este trabajo es consistente con la obtenida por revistas españolas de salud ocupacional,¹⁸ por *Revista Panamericana de Salud Pública*¹⁹ y *Nutrición Hospitalaria*,¹⁴ publicaciones que pierden utilidad a una tasa de 7.3 % anual.

Como limitación debe mencionarse que este estudio solo revela el perfil actual de obsolescencia de tres revistas mexicanas de salud pública, bien es parte de un esfuerzo de investigación más amplio contenido en la investigación de tesis doctoral hecha en nueve revistas mexicanas especializadas en temas de salud, en un periodo de 30 años.

Conclusiones

Los resultados asociados a la constante bibliométrica aquí obtenida permiten delinear un perfil de obsolescencia para cada revista objeto de estudio y coinciden con los obtenidos por Price para el campo de las ciencias sociales. Dada la importancia de estas revistas en el campo de la salud pública en México, este estudio aporta valores promedio que tipifican el comportamiento de la obsolescencia en este tipo de revistas y en México, consistentes con los obtenidos por las principales revistas de salud pública en de América Latina y España.¹⁷⁻¹⁹ Los resultados de pueden ser utilizados como herramienta en la toma de decisiones por parte de organismos gubernamentales y que otorgan financiamiento; en particular, proveen elementos a las propias revistas para revisar sus políticas editoriales, siempre en busca del logro de sus objetivos y de mantener su calidad y en el desarrollo del sistema de comunicación científica en salud pública en México.

Financiamiento

Este trabajo fue realizado con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología mediante la beca 90214/90214.

Bibliografía

- Line MB, Sandison A. "Obsolescence" and changes in the use of literature with time. *J Doc.* 1974;30:283-350.
- White HD, McCain KW. Bibliometrics. *Annu Rev Inf Sci Technol.* 1989;24:119-186.
- Ruiz-Baños R, Bailón-Moreno R. Métodos para medir experimentalmente el envejecimiento de la literatura científica. *Bol Asoc Andaluza Bibliotecarios.* 1997;12(46):57-75.
- Diodato V. Dictionary of Bibliometrics. EE. UU.: The Haworth Press; 1994.
- Spinak E. Diccionario enciclopédico de bibliometría, cienciometría e informetría. Venezuela: UNESCO; 1996.
- Gross PLK, Gross EM. College libraries and chemical education. *Science.* 1927;66:385-389.
- López-Piñero JM. El análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica. Valencia: Cuadernos de Documentación e Información Médica; 1972.

- Cunningham SJ, Bockock D. Obsolescence of computing literature. New Zealand: Hamilton; 1995.
- Gorbea-Portal S. Producción y comunicación científica latinoamericana en ciencias bibliotecológica y de la información. [Tesis doctoral]. Madrid: Facultad de Humanidades, Comunicación y Documentación, Universidad Carlos III de Madrid; 2004.
- Gorbea-Portal S. Comportamiento de la obsolescencia en dos revistas mexicanas en ciencias bibliotecológica y de la información. En: Calva-González JJ, Martínez-Arellano FF, compiladores. Memoria del XXIV Coloquio de Investigación Bibliotecológica y de la Información: XXV años de Investigación en Bibliotecología y Estudios de la información en México. México: 2007.
- Piña-Pozas MM. Análisis bibliométrico de la revista Estudios Demográficos y Urbanos de El Colegio de México. México: El Colegio de México; 2007.
- Escorcia-Otalora TA. El análisis bibliométrico como herramienta para el seguimiento de publicaciones científicas, tesis y trabajos de grado. [Tesis de licenciatura]. Colombia: Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana; 2008.
- Miralles J, Ramos JM, Ballester R, Belinchón I, Sevilla A, Moragón M. Estudio bibliométrico de la revista Actas Dermo-Sifilográficas (1984-2003) II. Análisis de las referencias bibliográficas. *Actas Dermosifiliogr.* 2005;96:563-571.
- Casterá VT, Sanz-Valero J, Juan-Quilis V, Wanden-Berghe C, Culebras JM, García-De-Lorenzo A, et al. Estudio bibliométrico de la revista Nutrición Hospitalaria en el periodo 2001 a 2005: parte 2, análisis de consumo; las referencias bibliográficas. *Nutr Hosp.* 2008;23:541-546.
- Labarta-González-Vallarino AA. Actividad científica española en el área de podología: estudio bibliométrico. Madrid: Universidad Complutense de Madrid/Facultad de Medicina; 2011.
- Larivière V, Archambault E, Gingras Y. Long-term variations in the aging of scientific literature: from exponential growth to steady-state science (1900-2004). *J Am Soc Inf Sci Technol.* 2008;59:288-296.
- Villar-Alvarez F, Estrada-Lorenzo JM, Pérez-Andrés C, Rebollo-Rodríguez MJ. Estudio bibliométrico de los artículos originales de la Revista Española de Salud Pública (1991-2000). Parte tercera: análisis de las referencias bibliográficas. *Rev Esp Salud Publica.* 2007;81:247-259.
- López AA, Núñez C, Vicente-Herrero MT, Monroy N, Sarasibar H, Tejedo E. Análisis bibliométrico de la productividad científica de los artículos originales relacionados con salud laboral publicados por diferentes revistas españolas entre los años 1997 y 2006. *Med Balear.* 2008;23:17-24.
- Sanz-Valero J, Tomás-Casterá V, Wanden-Berghe C. Estudio bibliométrico de la producción científica publicada por la Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health en el periodo de 1997 a 2012. *Rev Panam Salud Publica.* 2014;35(2):81-88.
- Hildebrand DK, Ott RL. Estadística aplicada a la administración y a la economía. México: Addison Wesley; 1998.
- Burton RE, Kebler RW. The half-life of some scientific and technical literature. *Am Doc.* 1960;11:18-22.
- Lascurain-Sánchez ML. La evaluación de la actividad científica mediante indicadores bibliométricos. *Bibliotecas.* 2006;24:9-26.
- Pulgarín-Guerrero A, Escalona-Fernández MI. Medida de la obsolescencia del conocimiento. Aplicación de la fórmula de interpolación de Lagrange. IX Congreso ISKO-España. Nuevas perspectivas para la difusión y organización del conocimiento, 11-13 de marzo de 2009, Valencia, España. Valencia: International Society for Knowledge Organization; 2009. p. 398-416. Disponible en: http://www.iskoiberico.org/wp-content/uploads/2014/09/331-347_Pulgarin.pdf
- López-Piñero JM. Análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica. Valencia: Cuadernos de Documentación e Informática Médica I; 1972.
- Price DJ. Citation measures of hard science, soft science, technology, and nonscience. En: Nelson CE, Pollock DK (eds.). *Communication among scientists and engineers.* USA: Heath; 1970.
- Sedeño-Estrada E. Indicadores bibliométricos para determinar el envejecimiento de las referencias bibliográficas. *Rev Caribeña Cienc Soc.* 2013.
- Brookes BC. Obsolescence of special library periodicals: sampling errors and utility contours. *J Am Soc Inf Sci.* 1970;21:320-329.
- García-Zorita C. Laboratorio de Obsolescencia. Curso de la Red Temática sobre Estudios Métricos de la Información. Madrid: Laboratorio de Estudios Métricos de la Información, Universidad Carlos III; 2003. (Aplicación en Excel).
- Pellegrini-Filho A. Introducción. En: Organización Panamericana de la Salud. La investigación en salud en América Latina: estudio de países seleccionados. USA: Organización Panamericana de la Salud; 1992.
- Urbizagástegui-Alvarado R. Estudio sincrónico de obsolescencia de la literatura: el caso de la Ley de Lotka. *Invest Bibl.* 2014;28:85-113.
- Guilera G, Gómez-Benito J, Hidalgo MD. Scientific production on the Mantel-Haenszel procedure as a way of detecting DIF. *Psicothema.* 2009;21:492-498.
- Pulgarín A, Gil-Leiva I. Bibliometric analysis of the automatic indexing literature: 1956-2000. *Inf Process Manag.* 2004;40:365-377.
- Sanni SA, Zainab AN, Raj, RG, Abrizah A. Measuring journal diffusion using periodic citation counts. *Malaysian J Libr Inf Sci.* 2014;19:23-36.