

## **II. GERIATRÍA CLÍNICA Y EPIDEMIOLOGÍA**



**EL DESARROLLO DE LA  
BIOGERONTOLOGÍA Y  
GERIATRÍA DE INICIOS DEL  
SIGLO XX A LA ACTUALIDAD**

**LAYLA MICHÁN AGUIRRE  
SHADAY MICHÁN AGUIRRE**

## ENVEJECIMIENTO, GERONTOLOGÍA Y GERIATRÍA

El tema del envejecimiento ha cautivado la atención de diversas culturas a través de la historia. En diferentes civilizaciones de todo el mundo –desde la china, egipcia, hindú, griega, romana, hasta la azteca, maya e inca en América, así como la africana o australiana– la preocupación por la muerte precedió el interés por el envejecimiento.

En todas las épocas –desde la Edad Media y el Renacimiento hasta la época moderna y contemporánea– se ha hablado de elixires de la vida, fuentes de juventud, pócimas secretas y hasta se hacían pactos con seres malévolos imaginarios para evitar el envejecimiento. En la Antigüedad, los sabios, que eran filósofos, médicos o estadistas, se encargaban de estudiar las múltiples facetas de las personas que alcanzaban una edad avanzada. A la ancianidad se le respetaba y honraba en reconocimiento por haber superado las pruebas de vida impuestas durante la adolescencia, la juventud, la paternidad y los papeles de liderazgo comunitarios. En la Grecia antigua, el término gerontocracia describía al gobierno controlado por los ancianos.

En Esparta, los Gerontes eran un consejo de 28 hombres mayores de 60 años que dirigían el gobierno de esa ciudad-estado.

En 1903, el sociólogo y biólogo ruso Michel Elie Metchnikoff (1845-1916), sucesor de Pasteur, promovió el surgimiento del estudio formal, sistematizado y organizado del envejecimiento que actualmente conocemos como gerontología, del griego *geron*, “anciano”, y *logos*, “estudio”. Pocos años después, en 1909, el médico austriaco nacionalizado estadounidense, Ignatz Leo Nascher propuso el uso del término geriatría, del griego *geron* y *iatros*, “curador”, para definir a la rama de la medicina que se enfoca al estudio de los ancianos. Al inicio, la geriatría y la gerontología tuvieron un progreso paulatino; sin embargo, el control de plagas y epidemias, en combinación con el desarrollo paralelo de la medicina y la tecnología e importantes descubrimientos científicos, promovieron el impulso de ambas disciplinas. Además, debido al aumento del promedio de la esperanza de vida y la notoria transición demográfica –resultante en un incremento de la proporción mundial de personas mayores de 60 años– la gerontología ha experimentado una etapa de importante desarrollo en las últimas décadas (Fig. 1).



Figura 1. Documentos por año publicados en el Science Citation Index sobre envejecimiento en el mundo (curva naranja) y en América Latina (curva negra). Se incluyen algunos de los eventos más importantes en la historia de la investigación sobre envejecimiento.

La gerontología estudia el envejecimiento desde diferentes perspectivas como la social, epidemiológica y demográfica las cuales se enfocan al envejecimiento a nivel poblacional, mientras que la geriatría y la biogerontología estudian el envejecimiento de los individuos. A diferencia de la geriatría –también llamada gerontología clínica o médica– abordada por médicos conocidos como geriatras y cuyo objetivo es estudiar la prevención, curación y rehabilitación de las enfermedades del adulto mayor, la gerontología biológica, biogerontología o biología del envejecimiento, es desarrollada por científicos del área médico-biológica con el propósito de estudiar en detalle las causas y los mecanismos que regulan el envejecimiento.

En este capítulo analizamos el desarrollo de la investigación sobre envejecimiento en el área clínica o geriátrica y biogerontológica para identificar la tendencia temporal de la producción, las revistas, los países, las instituciones de enseñanza e investigación y las disciplinas en las que ha predominado el estudio del envejecimiento, con la doble finalidad de obtener un estado del arte y de que éste sirva como una guía para identificar la información más relevante en este campo.

### LA BIBLIOMETRÍA ESTUDIA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN POR MEDIO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

La bibliometría es una disciplina que se encarga de estudiar los aspectos cuantitativos sobre los documentos, en especial los artículos científicos; este tipo de análisis, llamado bibliométrico, permite obtener de manera sistemática datos sobre el desarrollo, la estructura y la dinámica de la investigación científica sobre algún tema determinado. El precursor de este método fue Derek de Solla Price (1963) y ha sido difundido por Eugene Garfield, Francis Narin y más recientemente Wolfgang Glänzel y Loet Leydesdorff. Una revisión actual sobre bibliometría y otros tópicos relacionados con esta disciplina, como la ciencimetría y la cibermetría, se puede consultar en Bar-Ilan (2008).

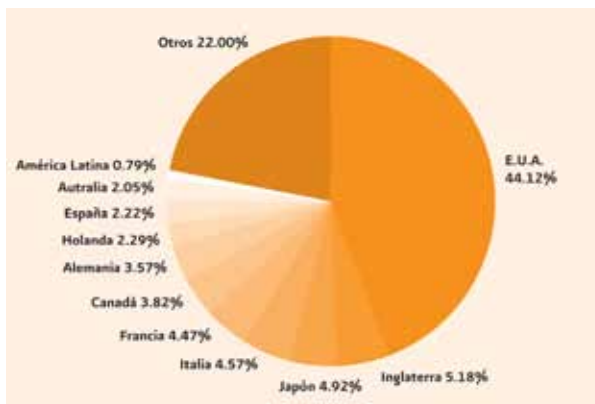


Figura 2. Países con la mayor producción de publicaciones sobre envejecimiento.

Los estudios bibliométricos han tenido un auge importante durante las últimas décadas como resultado del incremento, digitalización y sistematización de la información y de la producción de una gran cantidad y diversidad de bases de datos bibliográficas (Leydesdorff, 2001). Estos estudios se basan en el manejo de cantidades de datos inmensas (cientos y miles) y la aplicación de análisis estadísticos e indicadores matemáticos para reconocer las regularidades de la producción y la difusión de la ciencia con respecto a diversas variables y distintas unidades de análisis. Tradicionalmente, estos estudios se han realizado con información de la base de datos de registro bibliográfico Science Citation Index de Thomson Reuters, la cual indiza los artículos de las revistas científicas internacionales de corriente principal (de gran impacto e influencia por la cantidad de citas que reciben) y captura información para cada documento respecto a las referencias, citas e indicadores bibliométricos.

A la fecha, el único análisis bibliométrico sobre la investigación en envejecimiento que hemos identificado es el de Navarro y Lynd (2005), el cual analiza 2 527 artículos de las 42 revistas indizadas en Science Citation Index y Social Science Citation Index de 2002 para la categoría de Geriatría y Gerontología.

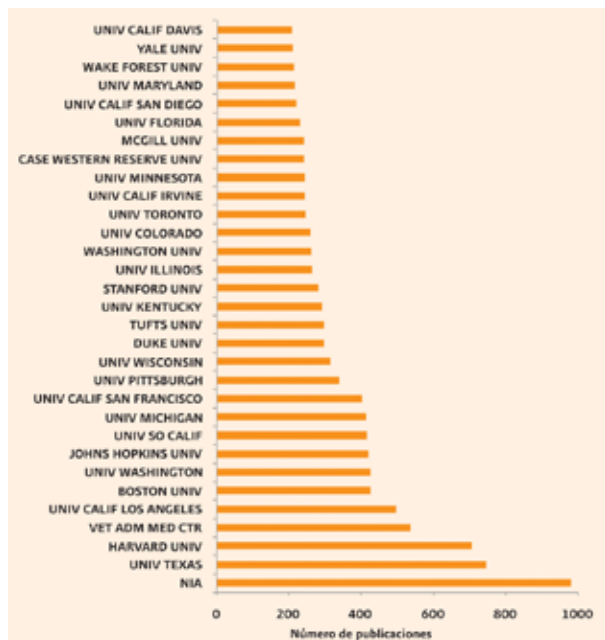


Figura 3. Instituciones mundiales donde se ha realizado más investigación sobre envejecimiento; se enlistan las que han producido más de 100 documentos.

## ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE ENVEJECIMIENTO DE INICIOS DEL SIGLO XX A LA ACTUALIDAD

### 1) Objetivo

El objetivo de este capítulo es analizar de manera general el estado del arte de la investigación sobre envejecimiento en el área médica y biológica utilizando como objeto de estudio la producción científica primaria, esto es, los artículos especializados registrados en las bases de datos bibliográficas de mayor prestigio entre la comunidad científica.

### 2) Metodología

En este trabajo se realizó un análisis bibliométrico de los registros contenidos en la base de datos Science Citation Index Expanded (SCI) desde 1900 que tuvieran en el título alguno de los siguientes términos en inglés: *aging* o *ageing* (envejecimiento), *longevity* (longevidad) o *lifespan* (esperanza de vida) y que se refirieran a la investigación biológica o médica. Para este análisis se siguieron los pasos comúnmente aplicados para un estudio bibliométrico, que incluyen: 1) búsqueda, 2) recuperación, 3) migración, 4) homogeneización, 5) normalización, 6) validación, 7) análisis y 8) visualización de la información. Se extrajeron los documentos recuperados y se diseñó una base de datos

relacional de acuerdo con la estructura lógica de toda la información extraída, se migró la información, se depuró, se normalizó y se validó. Posteriormente se realizaron las consultas y la construcción de matrices de datos que se utilizaron para hacer los análisis estadísticos y los gráficos correspondientes.

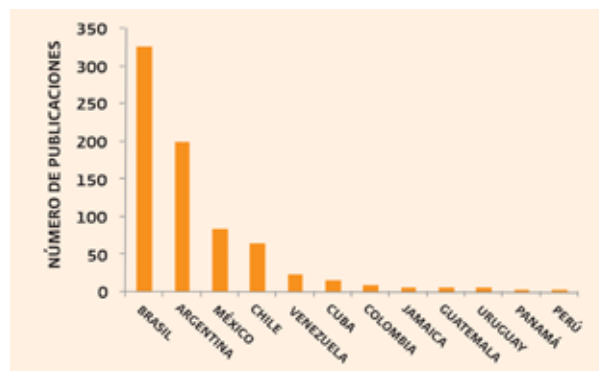


Figura 4. Producción sobre envejecimiento de los países de América Latina.

### 3) Resultados y discusión

En este análisis se identificaron 43 471 documentos referidos a alguna investigación explícita sobre envejecimiento. De éstos, 54% (23 449) de los registros correspondieron a artículos de investigación, 28% (12 000) a resúmenes de congresos y 6% (2 600) a artículos de revisión de la literatura sobre algún tema de envejecimiento. En la figura 1 se muestra la publicación de documentos por año a nivel mundial y en América Latina. Un incremento en los estudios sobre envejecimiento en el mundo se empieza a notar a partir de la década de 1940.

De 1960 a la fecha las publicaciones en esta área han aumentado mil por ciento. En la producción científica de los diferentes países que publican sobre envejecimiento, es clara la hegemonía de Estados Unidos en este tema, el cual ha producido 44% de las publicaciones (Fig. 2), seguido por Inglaterra y Japón con cerca de 5%. Las instituciones que más han publicado sobre envejecimiento a nivel mundial son el Instituto Nacional sobre Envejecimiento de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos (National Institute of Aging, NIH) y las universidades de Texas y Harvard (Fig. 3).

En el caso de América Latina, se observa un incremento en la producción a partir de principios de 1990, aunque éste es discreto comparado con el marcado desarrollo de los

estudios sobre envejecimiento alcanzado a nivel mundial (Fig. 1). América Latina sólo ha generado 0.8% (741) de los artículos publicados en el área. En la figura 4 se enlistan los países latinoamericanos con mayor contribución en estos estudios. El primer lugar lo ocupa Brasil con 325 publicaciones; le siguen Argentina con 200 y México con 84. Belice, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Honduras y Paraguay sólo tienen un registro y no están incluidos en la gráfica (Fig. 4).

Las instituciones mexicanas que sobresalen por su producción en investigación sobre envejecimiento son la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con 30 registros, el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán" (INNSZ) con 10, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional con 7 y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) con 6 publicaciones (Fig. 5).

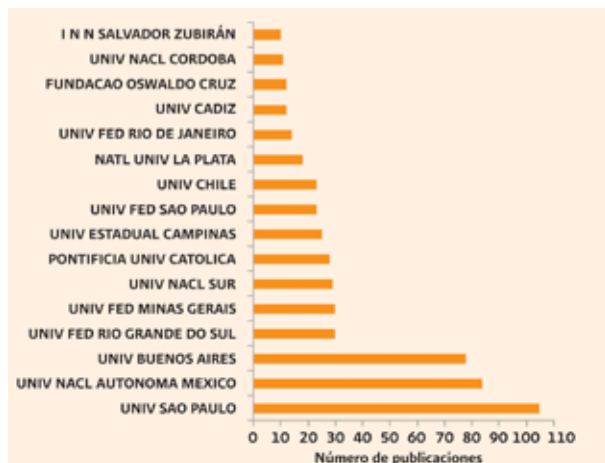


Figura 5. Instituciones de América Latina en las que se ha realizado más investigación sobre envejecimiento.

Las revistas que más publican sobre envejecimiento se muestran en la figura 6. De éstas, las enfocadas a la biogerontología o gerontología como *Mechanisms of Aging and Development*, *Experimental Gerontology* y *Journals of Gerontology* ocupan los primeros lugares. Es importante hacer notar que revistas con alto impacto como *Nature*, la cual publica temas diversos sobre biología, está clasificada como una de las 20 revistas de investigación que más publica sobre este tema. Por lo tanto, la consulta regular de las publicaciones periódicas que aparecen en la figura 5, ayudarían a mantener una actualización general sobre lo

que ocurre en el área de envejecimiento. También se puede visitar el blog Aging Academic (<http://aging-academic.blogspot.com/>), en donde de manera automatizada aparecen los nuevos artículos publicados por muchas de estas revistas.

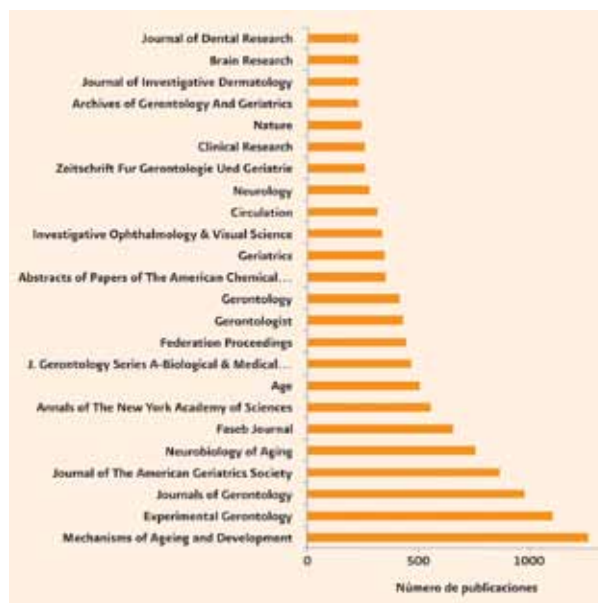


Figura 6. Revistas que publican más artículos sobre envejecimiento.

En el análisis sobre las áreas temáticas que abordan estudios de envejecimiento se encontraron 214 temas, de los cuales destacan los enfocados a la geriatría y gerontología con 21.64% de publicaciones, le siguen las neurociencias (10.72%) y la biología celular (8.77%). En el área de la farmacología, la farmacia, el estudio de sistemas cardiaco y cardiovascular representan cerca de 2% del total de temas estudiados (Fig. 7). Disciplinas que no aparecen en la figura 7 como oftalmología, inmunología, urología y nefrología están alrededor de 1% de publicaciones. La ortopedia, reumatología, gastroenterología y hepatología representan menos de 1%. Las disciplinas del lenguaje y lingüística, así como parasitología, son los menos abordados en el área de envejecimiento y sólo muestran 3 registros.

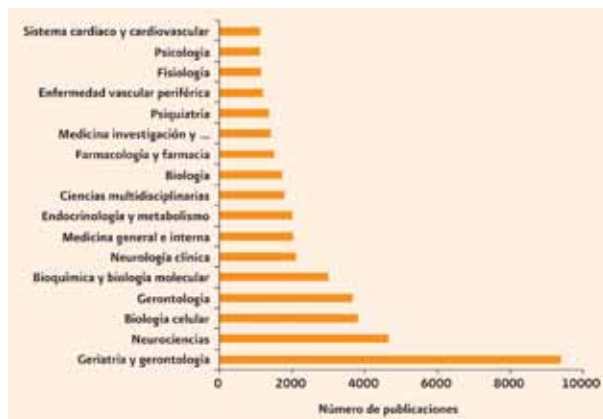


Figura 7. Áreas temáticas más frecuentes en la investigación sobre envejecimiento.

Una medida bibliométrica para determinar el impacto que ha tenido una publicación en la comunidad académica es la cantidad de citas que ésta recibe. En las tablas 1 y 2 se muestran los 10 artículos y las 10 revisiones sobre envejecimiento, respectivamente, con la mayor cantidad de citas.

## REFLEXIONES FINALES Y PERSPECTIVAS DE LOS ESTUDIOS DE ENVEJECIMIENTO EN EL PAÍS

Este estudio nos permite tener un panorama general del desarrollo y la estructura de la investigación sobre envejecimiento desde principios del siglo XX a la fecha. Resulta notable el incremento en publicaciones en esta área de la investigación durante dicho periodo, el cual ha sido testigo de varios eventos importantes que han marcado el desarrollo de la geriatría y la gerontología. La aparición formal de ambas disciplinas se dio a principios de dicho siglo y posteriormente éstas experimentaron un avance importante como resultado del desarrollo de la ciencia y la tecnología de las últimas décadas. En paralelo, una notoria transición demográfica revelaba el incremento en la población mundial de adultos mayores, enfatizando con esto en el interés por los estudios de envejecimiento. Sin duda alguna, las herramientas cibernéticas que han revolucionado la comunicación y permitido una mayor difusión de la información, han tenido también un impacto importante en el desarrollo de ambas disciplinas.

El liderazgo en la investigación sobre envejecimiento que compete al área médico-biológica lo tiene Estados Unidos y por debajo de éste se encuentran Inglaterra y Japón. Los inicios de las aportaciones de América Latina en esta

área de investigación datan de hace un par de décadas y en esto México ocupa el tercer lugar con 84 publicaciones, las cuales representan menos del tercio y de la mitad de las publicaciones registradas por Brasil y Argentina, respectivamente. Es importante resaltar que la mayoría de la contribución de México en esta área proviene de instituciones centralizadas en la ciudad de México como la UNAM, el Instituto Nacional de Nutrición y Ciencias Médicas "Salvador Zubirán" y el CINVESTAV.

A partir de este primer análisis, sería importante realizar estudios bibliométricos más detallados que incluyan: 1) otros criterios de selección de documentos, por ejemplo, un análisis de todas las revistas clasificadas dentro de la categoría geriatría y gerontología, utilizar resumen y palabras clave; 2) incluir otras bases de datos mundiales como PubMed, Bibtext y Biosis y regionales como Biblioteca Virtual en Salud, Periódica, SciELO y Redalyc; 3) aplicar otros métodos adicionales al bibliométrico como el análisis de redes y el descubrimiento basado en literatura (*text mining*); 4) hacer análisis detallados para cada una de las aproximaciones teóricas y metodológicas, las regiones, los países y las instituciones.

Estos estudios con un enfoque especial en América Latina y México permitirían tener un panorama completo del desarrollo, estructura, relaciones y dinámica de la historia de la investigación sobre envejecimiento, lo cual, además de aportar importante conocimiento, fungiría como una herramienta indispensable para la planeación, gestión y política científica adecuada en esta área estratégica de desarrollo.

Además, también es necesario contar con información sistematizada sobre envejecimiento en México en formato digital susceptible a ser procesada por meta-análisis de acuerdo con los métodos innovadores que permiten las tecnologías de la información y la comunicación, con un enfoque de utilidad para la medicina y la biología. Tal sería el caso de bases de datos de encuestas, investigaciones, estudios, registros de centenarios y supercentenarios en nuestro país. El desarrollo de la investigación demanda el uso de bases de datos bibliográficas en la que se indice toda aquella producción con información de interés para el estudio del envejecimiento en México.

<b>Los 10 artículos más citados al día 8 de marzo del 2010</b>	<b>Citas en SCI</b>
Brenner, B. M., T. W. Meyer, et al. (1982). Dietary-protein intake and the progressive nature of kidney-disease - The role of hemodynamically mediated glomerular injury in the pathogenesis of progressive glomerular sclerosis in aging, renal ablation, and intrinsic renal-disease. <i>New England Journal of Medicine</i> , 307 (11):652-659.	<b>2450</b>
Dimri, G. P., X. H. Lee, et al. (1995). A biomarker that identifies senescent human-cells in culture and in aging skin in-vivo. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America</i> , 92 (20):9363-9367.	<b>1962</b>
Feldman, H. A., I. Goldstein, et al. (1994). Impotence and its medical and psychosocial correlates - results of the Massachusetts male aging study. <i>Journal of Urology</i> , 151 (1):54-61.	<b>1847</b>
Fries, J. F. (1980). Aging, natural death, and the compression of morbidity. <i>New England Journal of Medicine</i> , 303 (3):130-135.	<b>1766</b>
Harley, C. B., A. B. Futcher, et al. (1990). Telomeres shorten during aging of human fibroblasts. <i>Nature</i> , 345 (6274):458-460.	<b>1611</b>
Harman, D. (1981). The aging process. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America-Biological Sciences</i> , 78 (11):7124-7128.	<b>1374</b>
Hastie, N. D., M. Dempster, et al. (1990). Telomere reduction in human colorectal-carcinoma and with aging. <i>Nature</i> , 346 (6287):866-868.	<b>1220</b>
Knudson, R. J., M. D. Lebowitz, et al. (1983). Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. <i>American Review of Respiratory Disease</i> , 127 (6):725-734.	<b>1128</b>
Sohal, R. S. y R. Weindruch (1996). Oxidative stress, caloric restriction, and aging. <i>Science</i> , 273 (5271):59-63.	<b>1094</b>
Stadtman, E. R. (1992). Protein oxidation and aging. <i>Science</i> , 257 (5074):1220-1224.	<b>1054</b>

## Las 10 revisiones más citadas al día 8 de marzo de 2010

Citas  
en  
SCI

Ames, B. N., M. K. Shigenaga, et al. (1993). Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America</i> , 90 (17): 7915-7922..	<b>2865</b>
Beal, M. F. (1995). Aging, energy, and oxidative stress in neurodegenerative diseases. <i>Annals of Neurology</i> , 38 (3): 357-366.	<b>1784</b>
Beckman, K. B. y B. N. Ames (1998). The free radical theory of aging matures. <i>Physiological Reviews</i> , 78 (2): 547-581.	<b>1417</b>
Berlett, B. S. y E. R. Stadtman (1997). Protein oxidation in aging, disease, and oxidative stress. <i>Journal of Biological Chemistry</i> , 272 (33): 20313-20316.	<b>1143</b>
Epstein, C. J., G. M. Martin, et al. (1966). Werners syndrome - a review of its symptomatology natural history pathologic features genetics and relationship to natural aging process. <i>Medicine</i> , 45 (3): 177-&.	<b>1108</b>
Finkel, T. y N. J. Holbrook (2000). Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing. <i>Nature</i> , 408 (6809): 239-247.	<b>1028</b>
Sapolsky, R. M., L. C. Krey, et al. (1986). The neuroendocrinology of stress and aging - the glucocorticoid cascade hypothesis. <i>Endocrine Reviews</i> , 7 (3): 284-301.	<b>824</b>
Shigenaga, M. K., T. M. Hagen, et al. (1994). Oxidative damage and mitochondrial decay in aging. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America</i> , 91 (23): 10771-10778.	<b>638</b>
Vlassara, H., R. Bucala, et al. (1994). Pathogenic effects of advanced glycosylation - biochemical, biologic, and clinical implications for diabetes and aging. <i>Laboratory Investigation</i> , 70 (2): 138-151.	<b>589</b>
West, R. L. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. <i>Psychological Bulletin</i> , 120 (2): 272-292.	<b>582</b>

El Instituto de Geriátría podría cumplir un papel trascendental en el mantenimiento de un repositorio institucional donde se recopilen todos los documentos producidos por el personal adscrito a esta institución.

Como resultado de este estudio, se evidencia la importancia de la reciente fundación del Instituto de Geriátría para impulsar, institucionalizar, promover y aumentar significativamente la investigación sobre el envejecimiento en México, así como para fortalecer los avances en esta área en América Latina.

### AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a Judith Aguirre sus aportaciones a este manuscrito. Este trabajo se realizó con el apoyo de DGAPA, UNAM, Proyecto PAPIME PE201509.

### REFERENCIAS

- Bar-Ilan, J. (2008). Informetrics at the Beginning of the 21st Century—A Review. *Journal of Informetrics*, 2, pp. 1-52.
- Gyrovagues' Raves. Harvard Classics, enero 13 de 2010. Disponible en: <http://Gyrovague.Wordpress.Com/2010/01/13/13-Rousseau-Seek-Sanctuary-In-England/>
- Leydesdorff, L. (2001). *The Challenge Of Scientometrics*, Universal.
- Navarro, A. y Lynd, F. E. (2005). Where Does Research Occur In Geriatrics And Gerontology? *Journal Of The American Geriatrics Society*, 53, 1058-1063.
- Pérez Jiménez, A., Gredos. *Textos sobre la Agogé Espartana*, Universidad de Navarra. Disponible en: <http://www.unav.es/hAntigua/textos/docencia/grecia/practicas/agoge.html>
- Prieto Ramos, Osvaldo. *Gerontología y Geriátría, breve resumen histórico*. Resumed 1999; 12 (2):49

