

EL CRECIMIENTO DE LA LITERATURA SOBRE PLANTAS MEDICINALES DEL PERU

Rubén Urbizagástegui Alvarado* y Shelley Lane-Urbizagástegui**

1. 1. Introducción

Una de las consecuencias de la acumulación del conocimiento es el crecimiento de la literatura producida. Se entiende por crecimiento de la literatura la acumulación paulatina del volumen de la literatura producida desde el inicio de su producción hasta un punto determinado en un largo periodo cronológico. Como en algún momento de esa acumulación cronológica el volumen de la literatura debe duplicarse, su período de duplicación es definido como el tiempo necesario para que una determinada cantidad duplique su tamaño cuando crece a una tasa constante. Sin embargo, como no es común observar crecimientos constantes, el crecimiento de la literatura en un determinado período se expresa en términos de una *tasa media de crecimiento*. Eso significa que el aumento de la literatura en un determinado período es directamente proporcional al total de la literatura que existía al inicio del período estudiado. Entonces, lo que se necesita es conocer el tamaño de la literatura estudiada al comienzo y al final del período para, de esa forma, estimar la tasa media de su crecimiento. Por lo tanto, el interés reside en conocer como varía la cantidad de literatura producida no solo en un momento particular sino también cronológicamente a lo largo del periodo estudiado. El conocimiento de esas variaciones permitirá realizar predicciones adecuadas de las tendencias observadas en el comportamiento de la literatura. Por esa razón, una de las características mas obvias de la práctica científica contemporánea ha sido estudiar la tasa de crecimiento de la literatura publicada. Esa tasa de crecimiento de la literatura publicada será estudiada en esta investigación, tomando como estudio de caso la producción de publicaciones sobre plantas medicinales del Perú. ¿Cual es la forma de crecimiento de esa literatura y cual es la tasa de duplicación del tamaño de esa literatura? Este trabajo explorará esos cuestionamientos.

2. Revisión de la literatura

Fueron Cole & Eales (1917) quienes iniciaron el estudio del desarrollo histórico del crecimiento de la literatura en el campo de Anatomía comparada, de 1550 en adelante,

* Bibliotecario. Universidad de California at Riverside. Riverside, CA, USA.
ruben@ucr.edu

** Librarian. Government Publication. Whittier Collage. Whittier, CA, USA.
surbizagastegui@whittier.edu

cubriendo un período de tres siglos. Esos autores fueron los primeros a utilizar la literatura publicada para construir un perfil cuantitativo de una disciplina científica. A partir de esa experiencia los esfuerzos por medir el crecimiento de la literatura se concentraron en las ciencias “hard” y fueron proseguidos por Tamiya (1931) que analizó una bibliografía sobre “aspergillus”, elaborada por él mismo, cubriendo el período de 1729 a 1928 y conteniendo un total de 2,424 publicaciones. El autor sugiere que la literatura sobre ese asunto creció de forma *logística*. Posteriormente, Wilson & Fred (1935), estudiaron el crecimiento de las publicaciones en el área de fijación de nitrógeno por las plantas, especialmente por leguminosas (Leguminosae), de 1850 a 1915 con un total de 2,000 referencias bibliográficas y observaron que el modelo *logístico* era el que mejor describía el crecimiento de la literatura en sentido general, sin embargo, no hicieron ningún esfuerzo por estimar la mejor curva del modelo por ningún método estadístico o matemático convencional.

Paradójicamente, después de esos dos estudios el crecimiento de la literatura en las ciencias “hard” experimentó una alteración para expresarse de forma *exponencial*. Por ejemplo, Conrad (1957), estudiando el crecimiento de la literatura sobre Biología y su cobertura por el *Biological Abstracts*, sugería un crecimiento *exponencial* de esa literatura y estimaba que en 2,010 tendríamos una producción de 348,000 artículos en ese campo. También Price (1963) estudió el crecimiento de la literatura de Física, contando el número de resúmenes en el *Physical Abstracts*, de 1900 a 1950 y constató que esa literatura venía creciendo *exponencialmente*, con un período de duplicación de aproximadamente cada doce años. Igualmente May (1966) estudió el crecimiento de la literatura de Matemática usando dos bases de datos: el *Jahrbuch uber die Fortschritte der Mathematik*, desde 1868 hasta 1940, y el *Mathematical Reviews*, de 1941 hasta 1965. Este autor verificó que el número de publicaciones por año había crecido de 800 a 13,000, con una media compuesta de aproximadamente 2.5% por año y duplicándose aproximadamente cada 28 años, esto es, cuatro veces en un siglo. Mas tarde, Mernard (1971) examinó la literatura en diversos subcampos de Geología, encontrando que en Paleontología de los vertebrados la literatura producida creció lentamente hasta finales del siglo XVIII y después comenzó a crecer *exponencialmente*, con un período de duplicación a cada 15 años. Similarmente, Brookes (1973) afirmaba que, juzgada por el número de artículos publicados cada año, la literatura producida en la mayoría de los campos científicos continuaba a crecer *exponencialmente*, con una tasa de duplicación de aproximadamente diez años.

Las investigaciones sobre el crecimiento de la literatura continuaron en muchos otros campos. Por ejemplo, Sullivan, White & Barboni (1977) en Física de las interacciones verificaron que esa literatura no mostraba un crecimiento exponencial sino *linear*. Braun; Lyon & Bujdosó (1977) observaron un crecimiento *exponencial* en la literatura sobre análisis de la activación nuclear hasta 1970, con un período de duplicación de cada tres años. Tague; Beheshti & Rees-Poter (1981) analizaron el crecimiento *exponencial* de la literatura indexada en el *Chemical Abstracts* (1907-1979 y 1960-1979), *Science Abstracts* (1960-1979), y *Biological Abstracts* (1960-1979) y observaron que el crecimiento *linear* se ajustaba mejor a la mayoría de la literatura cubierta por esos servicios de indexación en el período de 1960 a 1979, pero el crecimiento *exponencial* se ajustaba mejor a la literatura indexada por el *Chemical Abstracts*, en el período de 1907 a 1979. Baker (1981) estudió el campo Química; Rangarajan & Bhatnagar (1981) la literatura sobre el “efecto Mössbauer”, de 1960 a 1977, en el campo de Física. Fleischer (1984) el campo de química; Mahapatra (1985) analizó el

crecimiento de la literatura en Fisiología de las plantas, publicadas en inglés en India; Stephenson (1985) la literatura de geología; Akhibge (1988) estudió el crecimiento de la literatura sobre cola (cola acuminata, cola nítida, y cola verticilat); Qinxian (1990) estudió el crecimiento de la literatura sobre bambú (Bambusoideae, subfamilia: Gramineae); Nijaganappa; Gunjal & Parvathamma (1996) realizaron un estudio sobre las características nacionales de la literatura de Geología indiana; Ravi (2001) exploró el crecimiento exponencial de la literatura de Ciencias nucleares, en idioma inglés, producida por los investigadores indios. Saxena, Gupta & Jauhari (2001) estudiaron la literatura del campo de Química, indexada en Chemical Abstracts; Sharma, Gupta & Kumar (2002) estudiaron la literatura de Física, Química e Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

A pesar de que las investigaciones estuvieron concentradas en las ciencias “hard”, no estuvieron ausentes de las ciencias “soft”. Aunque con limitaciones las ciencias sociales y humanas fueron también objeto de exploración, por ejemplo, Bottle & Efthimiadis (1984), estudió la literatura del campo de Ciencia de la Información y Bibliotecología de 1860 a 1983, observando que mostraba un crecimiento *exponencial* con un período de duplicación de 13.8 años. También Hu (1987) reportaba los resultados observados en un estudio sobre el crecimiento de la literatura sobre microcomputadores aplicados a los servicios bibliotecarios. Efthimiadis (1990) analizó el crecimiento de la literatura de los catálogos de acceso público en línea (OPACs), de 1970 a 1985 explorando los modelos lineal, exponencial, y logístico. En general, los tres modelos produjeron ajustes no satisfactorios, aunque el modelo logístico describía mejor el comportamiento de los datos. Wolfram y colaboradores (1990), observaron que el modelo de crecimiento *lineal* y el modelo del *poder* tienen mejor desempeño en la explicación del crecimiento de la literatura del campo de la Ciencia y Tecnología, Ciencias Sociales y Humanidades. Gupta, Kumar, Sangam & Karisiddappa (2002) aplicaron un selecto número de modelos de crecimiento de la literatura a los datos acumulados de publicaciones en Antropología (1963-1997), Economía (1969-1997), Historia (1970-1997), Ciencias políticas (1970-1997), Psicología (1974-1998) y Sociología (1963-1998). Para las publicaciones de esas áreas, los mejores ajustes fueron producidos por los modelos del *poder* y *logístico*. Esa investigación contradice los resultados obtenidos por Egghe & Ravichandra Rao (1992) quienes afirman que el modelo de Gompertz explica mejor el crecimiento de la literatura en las Ciencias Sociales.

Como se puede observar por la literatura revisada, el modelo que aparentemente describe mejor el crecimiento de la literatura tanto en el campo de las ciencias puras cuanto en las aplicadas es el modelo exponencial. En otros campos, este modelo ha sido estudiado por Hobbie (1973), para quien el proceso de crecimiento y caída exponencial, a pesar de ser ampliamente conocidos en las Ciencias Biológicas, no eran claramente entendidos por los estudiantes, apuntando ejemplos aplicados al campo de la medicina. Holcomb & Morrison (1974) describen la aplicación de este modelo a diferentes situaciones del mundo físico; Bartlett (1976), en una serie de artículos revisó el modelo de una forma muy simple, ofreciendo, además, una serie de ejemplos didácticos para mostrar su importancia en el mundo real. Un ejemplo del crecimiento exponencial de la población de los Estados Unidos es ofrecido por Franklin (1987) y por Shealy (1996). Ejemplo del crecimiento exponencial de las cartas que circulan en la forma de cadenas de la suerte es ofrecido por Case (1987). El crecimiento exponencial del costo de los sellos del correo fue analizado por Kullman (1992) y Reid (1992). Fishman (1993) describe el crecimiento del consumo de gas natural en los

Estados Unidos y Romer (1991) hace un llamado para mantener simple la formulación matemática de este modelo, proporcionando ejemplos de las exageraciones.

3. Metodología

Como unidades de análisis fueron tomados cada uno de los artículos, capítulos de libros, tesis, monografías, trabajos presentados en congresos y libros sobre plantas medicinales en el Perú, producidos desde 1915 hasta 2005. Para identificar la literatura contribuyendo con artículos en esta área, fue hecha una búsqueda usando los términos “Medicinal Plants”, “Ethnobotany”, “Ethnomedicine”, “Tradicional Medicine”, combinado en una forma booleana con “Peru” en los descriptores de las siguientes bases de datos bibliográficas: Agrícola, Biosis, CAB Abstracts, Medline, Anthropological Literature, Anthropological Index, Anthropology Plus, Dissertation Abstract Internacional, WorldCat, HAPI, ArticleFirst, Science Citation Expanded Index, Web of Science y FirstSearch existentes en la Universidad de California, Riverside. También se consultó las bases de datos del IICA y LIPECS del Perú vía Internet.

Esa estrategia de busca produjo un total de 615 registros que, después de la depuración de los duplicados y falsas recuperaciones, fueron acumulados con un total de 675 referencias bibliográficas. Esas referencias fueron después trasladadas a Pro-Cite 5.0 para la elaboración de una base de datos específica sobre el asunto. Posteriormente fue realizada una minuciosa lectura de cada uno de los documentos identificados en la búsqueda, dedicando especial atención a cada cita efectuada en el documento leído. Después, cada cita referente a plantas medicinales en el Perú era confrontada con la base de datos e incorporada en ella, si no hubiese sido identificada en la búsqueda anterior en las bases de datos bibliográficas. Con esta lectura minuciosa fue producida una bibliografía que lista un total de 760 referencias conteniendo artículos de revistas, monografías, capítulos de libros, comunicaciones en congresos, y literatura gris. Esta bibliografía de 760 referencias producidas entre 1913 y 2005 constituye el universo de esta investigación. El período cubierto por la literatura recuperada es suficientemente extenso para asegurar su crecimiento.

El crecimiento exponencial representa el aumento de la población en una proporción fija en cada unidad de tiempo y es expresada en porcentajes. También supone una tasa de crecimiento constante con un límite no definido de crecimiento. El modelo no solamente proporciona una tasa media de crecimiento, sino también ofrece una tasa de duplicación, esto es, una tasa o proporción en que el tamaño de la población estudiada se duplica. Generalmente, el crecimiento exponencial asume una forma cóncava en su representación gráfica. En las palabras de Gupta & Karisiddappa (2000: 333) “cuando los valores de la variable y forman una progresión geométrica, mientras que los valores correspondientes de la variable x forman una progresión aritmética, la relación entre ambas variables es determinada por una función exponencial”. Esta función es, matemáticamente, representada como:

$$C(t) = C(O)e^{at}$$

Seguendo a Egghe & Rao (1992), esta función puede ser re-escrita como:

$$C(t) = c g^t$$

donde $c > 0$, $g > 1$, y $t \geq 0$.

Ciertamente, la literatura publicada a través del tiempo en cualquier campo del conocimiento crece y se acumula pero no conocemos la forma de ese crecimiento y acumulación. Por eso, cuando se estudia el crecimiento de la literatura se está postulando una relación entre el tiempo (variable independiente), medido en años, y el volumen acumulado de la literatura producida (variable dependiente), medida en unidades producidas. Se supone que esa relación puede ser estadísticamente modelable, tanto que para evaluar el ajuste del modelo se construye un gráfico de la “nube de puntos” dispersos que están basados en los datos observados. Eso permite evaluar si existe cierta regularidad en la distribución de las frecuencias observadas y cuando esa regularidad se asemeja a la curva mostrada en el gráfico se intenta ajustar esa curva a la nube de puntos, vía la regresión no lineal.

En una distribución exponencial lo que se va probar es si el volumen acumulado de la producción de documentos según los años (t) proceden de una distribución exponencial; esto es, la probabilidad de que una frecuencia en la muestra sea igualmente probable para todas las frecuencias en la misma situación. Por lo tanto, establecemos las hipótesis a ser probadas en esta investigación de la siguiente manera:

H_0 = la distribución representa el crecimiento exponencial de $t = 1, 2, 3, \dots n$ años de la literatura

H_a = la distribución no representa el crecimiento exponencial de $t = 1, 2, 3, \dots n$ años de la literatura

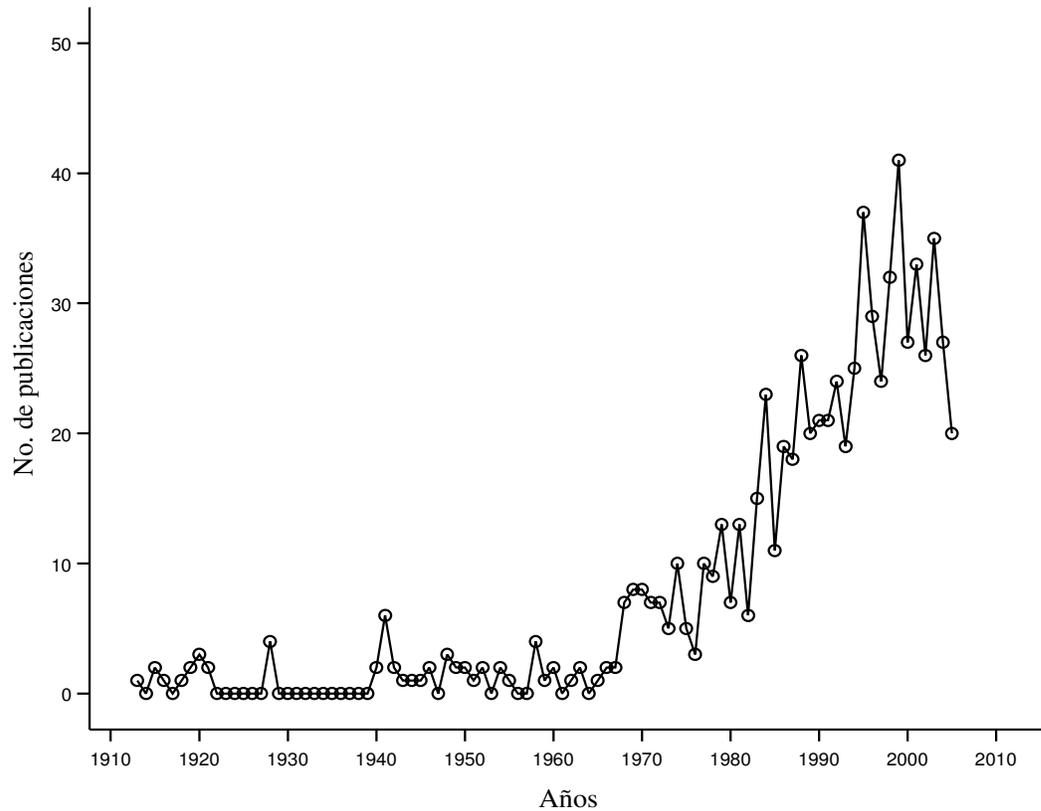
El análisis de la varianza y el cálculo de la inclinación y de la interceptación de la distribución exponencial fue realizado por el método de la determinación de la regresión de la curva no lineal, usando el software estadístico SPSS 14.0 para Windows, disponibles en la Universidad de California, Riverside. Como se espera una alta correlación entre las variables dependientes e independientes, esa correlación será explorada usándose el coeficiente de correlación de Pearson. El ajuste de los datos observados a los datos esperados del modelo exponencial será evaluado usando la prueba chi-cuadrada al 0.01 nivel de significación.

4. Resultados

En el periodo estudiado se identificaron 760 referencias bibliográficas que iban desde 1913 para la publicación más antigua hasta 2005 para la literatura más moderna. La representación gráfica del crecimiento de la literatura publicada en ese periodo puede ser vista en la *Figura 1*. Se puede observar que, a pesar de que la literatura más antigua aparece

en 1913, hasta más o menos 1960 la literatura parece no crecer demasiado y se presenta con oscilaciones. Sin embargo a partir de 1960 se observa un crecimiento más claro aunque permanecen las fluctuaciones. En este periodo se observó una producción media de 8.06 publicaciones por año con un error padrón de 1.111 y una varianza de 114.8 publicaciones. Claramente, la producción de literatura sobre plantas medicinales del Perú comienza a crecer a partir de 1960 pero siempre con pequeñas fluctuaciones.

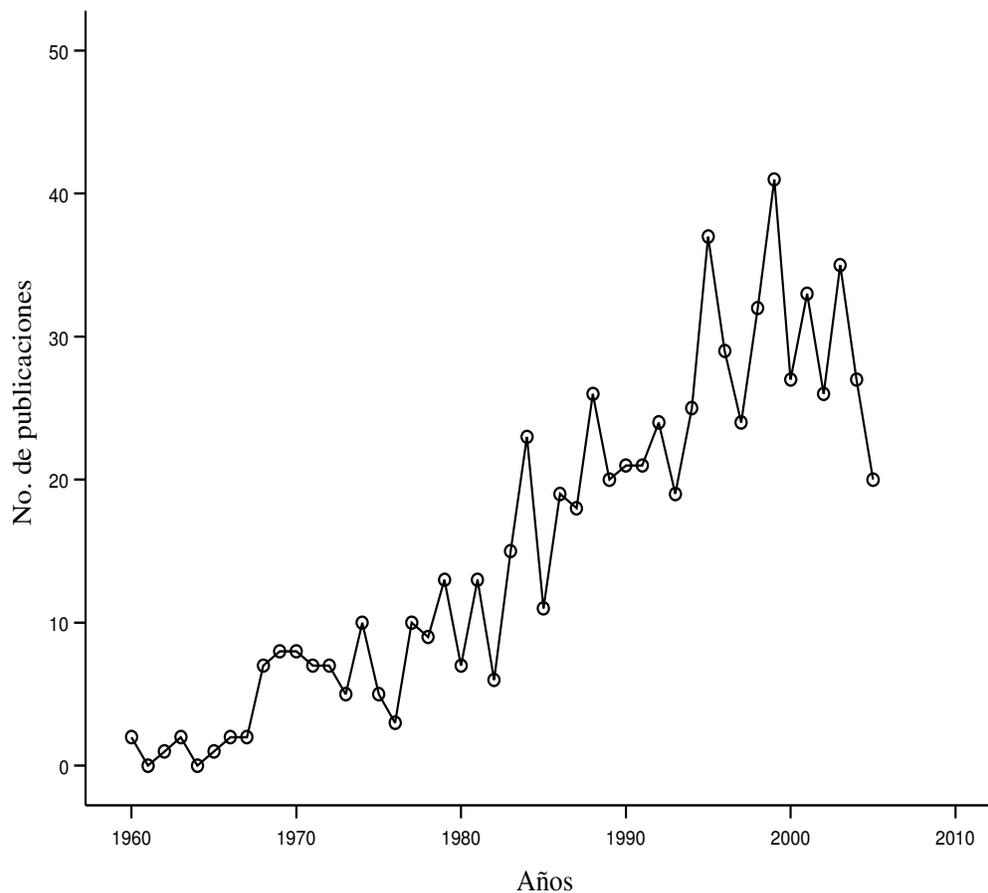
Fig. 1: Crecimiento de las publicaciones, 1913-2005



Con la idea de mostrar esas fluctuaciones mas visualmente se elaboró la *Figura 2*, pero considerándose solamente la literatura producida entre 1960 y 2005. En este periodo se observó una media de 15.24 publicaciones por año con un error padrón de 1.673, y una varianza de 128.719 publicaciones. Lo mas resaltante de esta figura es que en los dos últimos años (2004 y 2005) se observa una caída en el crecimiento de la literatura pero esa caída representa apenas la demora de las bases de datos bibliográficas visitadas en indexar e

incorporar la literatura sobre este asunto. Ese tiempo de incorporación se estima entre 3 y 5 años.

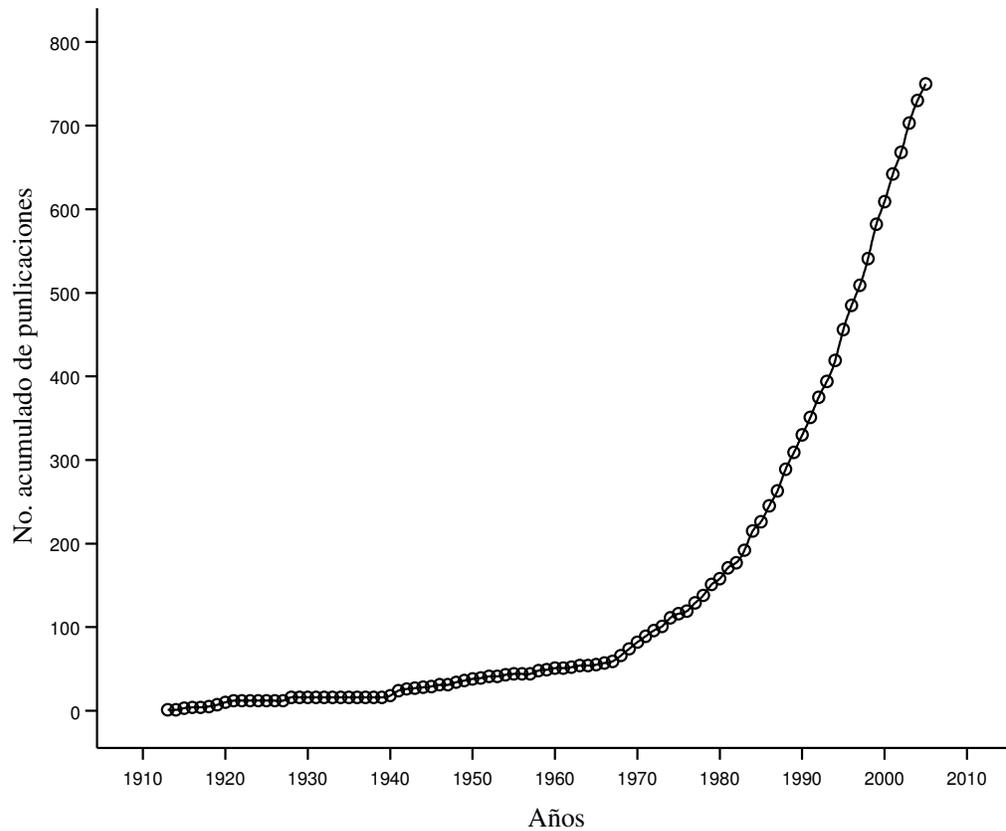
Fig. 2: Crecimiento de las publicaciones, 1960-2005



Por otro lado, la representación gráfica de las publicaciones acumuladas según los años puede ser observada en la *Figura 3*. Este trazado muestra una forma cóncava al inicio de la distribución que asciende lentamente de 1913 hasta aproximadamente 1960, y mas rápidamente de 1960 a 2005. En general la función es creciente y la curva inicial es cóncava ascendiendo conforme el tiempo, expresados en años, aumenta para a partir de 1990 transformarse en una línea casi recta. Claramente la nube de puntos de la distribución del número de documentos publicados sobre plantas medicinales del Perú muestra un

crecimiento de forma exponencial. También es evidente que el crecimiento acumulado de la literatura comienza a mostrarse más indudablemente a partir de 1960.

Fig. 3: Crecimiento exponencial de la literatura, 1913-2005



Se estimó la regresión no-linear encontrándose que el R^2 ajustado estimado fue igual a 0.996 indicando un buen ajuste de la distribución al modelo exponencial. El valor estimado de c fue igual a 0.2811 con un error padrón de 0.150. El valor estimado de g fue igual a 1.063 con un error padrón de 0.001. Con esos valores se puede construir la ecuación siguiente como los valores que pueden predecir el crecimiento exponencial de la literatura sobre plantas medicinales usadas en el Perú como:

$$C(t) = 0.2811 \times 1.063^t$$

Esa ecuación indica que esta literatura crece a una proporción media de 6.3% al año. Una vez conocida la tasa de crecimiento se puede estimar el periodo de duplicación de esta literatura. Ese periodo de duplicación fue estimado de la siguiente manera:

$$(1.063)^n = 2.0$$

Tomando los logaritmos de ambos lados de la ecuación se obtiene,

$$n (\log 1.063) = \log 2.0$$

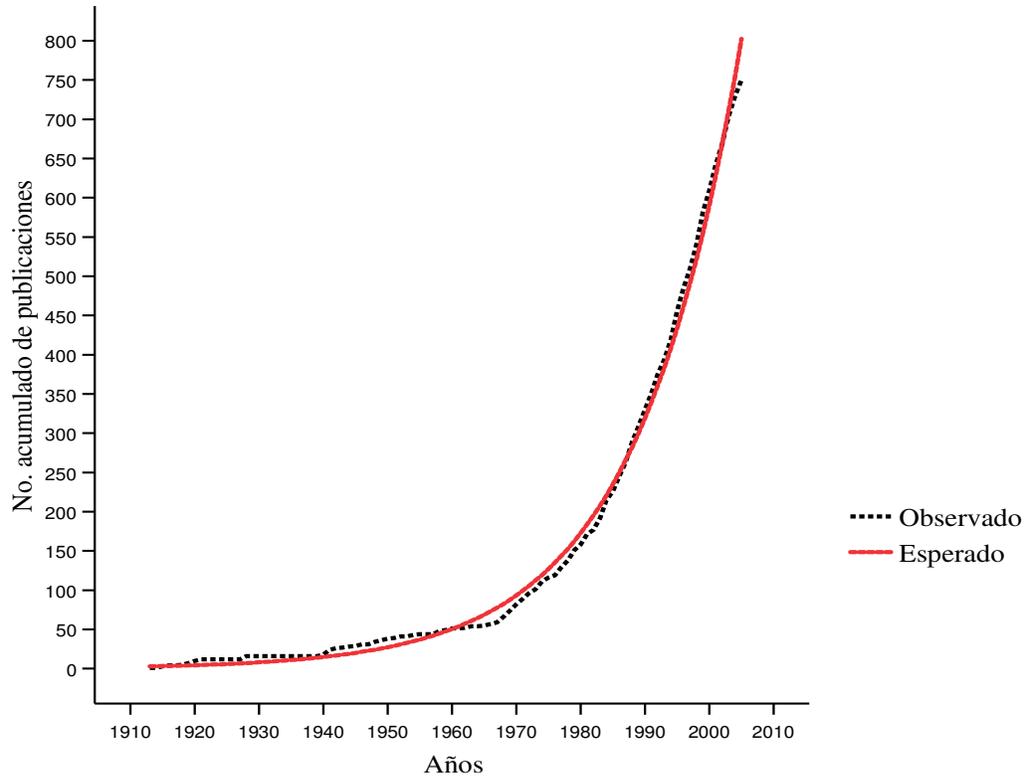
$$n = \frac{\log 2.0}{\log 1.063}$$

$$n = \frac{0.69315}{0.0611}$$

$$n = 11.3445$$

Por tanto, el crecimiento de la literatura sobre plantas medicinales del Perú se duplica cada 11.3 años. En otras palabras, esta literatura se duplica más o menos diez veces en un siglo. También la estadística indica un buen ajuste del modelo exponencial siendo que la representación gráfica de los datos observados y esperados obtenidos por la aplicación del modelo exponencial es mostrada en la *Figura 4*.

Fig. 4. Valores observados y esperados del crecimiento exponencial



5. Conclusiones

En el período estudiado se encontró que la literatura sobre plantas medicinales del Perú crece según el modelo exponencial con una tasa media de 6.3% al año y con una tasa de duplicación cada 11.3 años. La estadística indica un buen ajuste del modelo exponencial con R^2 igual a 0.996 a un 0.01 nivel de significancia.

6. Bibliografía

Akhibge, Funmi O. Kolanut: the characteristics and growth of its literature in Nigeria. *Quarterly Bulletin of the International Association of Agricultural Librarians and Documentalists*, 33(2):47-52, 1988.

- Baker, Dale B. Recent trends in chemical literature growth. *Chemical and Engineering News*, 59(22): 29-34, June 1, 1981.
- Bartlett, Albert A. The exponential function. **The Physics Teacher**, 14(7):393-401, Oct. 1976.
- Bottle, R. T. & Efthimiadis, E. N. Library and Information Science Literature: authorship and growth patterns. *Journal of Information Science*, 9(3):107-116, 1984.
- Braun, Tibor; Lyon, W. S. & Bujdosó, Ernő. Literature growth and decay: an activation analysis résumé. *Analytical Chemistry*, 49(8):682A-688A, July 1977.
- Brookes, B.C. The growth, utility, and obsolescence of scientific periodical literature. *Journal of documentation*, 26(4):283-294, December 1970.
- Brookes, B. C. Numerical methods of bibliographical analysis. *Library Trends*, 22(1):18-43, July 1973.
- Case, Jan O. The chain letter: an example of exponential growth. *The Mathematics teacher*, 80(2):114-115, February 1987.
- Cole, F. J. & Eales, Nellie B. The history of comparative anatomy: Part I: a statistical analysis of the literature. *Science Progress*, 11:578-596, 1917.
- Conrad, G. Miles. Growth of biological literature and the future of Biological Abstracts. *Federation Proceedings*, 16(2):711-715, July 1957.
- Efthimiadis, Efthimis Nikolaos. The growth of the OPAC literature. *Journal of the American Society for Information Science*, 41(5):342-347, July 1990.
- Egghe, Leo & Ravichandra Rao, I. K. Classification of growth models based on growth rates and its applications. *Scientometrics*, 25(1):5-46, 1992.
- Fishman, Joseph. Analyzing energy and resources problems: an interdisciplinary approach with mathematical modeling. *The Mathematics Teacher*, 86(3):628-633, Nov. 1993.
- Fleischer, Michael. Rate of growth of the literature of chemical geology, 1946-1980, and a peep into the future. In: *Proceedings of the Seventeenth Meeting of the Geoscience Information Society : October 17-20, 1982, New Orleans, Louisiana / edited by Regina A. Brown. Washington, D. C. : Geoscience Information Society, 1984. Vol. 13, pp. 121-129.*
- Franklin, Bill. An example of exponential growth. *The Physics Teacher*, 25(7):436-437, October 1987.
- Gupta, B. M.; Kumar, Suresh; Sangam, S. L. & Karisiddappa, C. R. Modeling the growth of world social science literature. *Scientometrics*, 53(1):161-164, 2002.
- Gupta, B. M. & Karisiddappa, C. R. Modeling the growth of literature in the area of theoretical population genetics. *Scientometrics*, 49(2):321-355, 2000.
- Gupta, B. M; Sharma, Lalita & Kumar, Suresh. Literature growth and author productivity in Indian physics. ***Information Processing and Management***, 34(1):121-131, 1998.
- Hobbie, Russell K. Teaching exponential growth and decay: examples from medicine. *American Journal of Physics*, 41(3):389-393, Mar. 1973.
- Holcomb, Donald F. & Morrison, Philip. My father's watch: aspects of the physical world. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1974.
- Hu, Chengren. Microcomputers in library and information services (1973-1986): a bibliometric analysis of literature growth. *Microcomputers for Information Management*, 4(3):183-208, Sept. 1987.

- Kullman, David E. Patterns of postage-stamp production. *The Mathematics Teacher*, 85(3):188-189, March 1992.
- Mhapatra, M. On the validity of the theory of exponential growth of scientific literature. In: IASLIC (Association). Conference (15th : 1985 : Bangalore, India). *Bibliometric studies: application of quantitative method to study the published literature ; Current information : needs and resources : papers presented at the 15th IASLIC Conference held at Bangalore, Dec. 26-29, 1985 / edited by I.N. Sengupta and S.K. Kapoor. Calcutta : Indian Association of Special Libraries & Information Centres, c1985. pp. 61-70*
- May, Kenneth O. Quantitative growth of the mathematical literature. *Science, New Series*, 154 (3757):1672-1673, Dec. 30, 1966.
- Menard, H. W. *Science: growth and change*. Cambridge, Mass. : Harvard University Press, 1971.
- Nijaganappa, R.; Gunjal, S. R. & Parvathamma, N. Indian Earth Science literature (1978-88): a bibliometric study. In: *Handbook of libraries, archives and information centres in India / editors, B.M. Gupta ... [et al.]*. New Delhi, India : Information Industry Publications, 1996. (Bibliometrics, scientometrics and informetrics, v. 13), p. 237-247.
- Price, John Derek de Solla. *Little science, big science*. New York, N.Y. : Columbia University Press, 1963.
- Qixiang, Ding. Bamboos: the characteristics and growth of its literature in China from 1975-1986. *Quarterly Bulletin of the International Association of Agricultural Librarians and Documentalists*, 35(3):135-137, 1990.
- Rangarajan, K. S. & Bhatnagar, Poonam. Mossbauer effect studies: some deductions from a bibliometric analysis. *Annals of Library Science and Documentation*, 28(1-4):32-38, 1981. Tambem reproducido em: *Handbook of libraries, archives and information centres in India / editors, B.M. Gupta ... [et al.]*. New Delhi, India : Information Industry Publications, 1996. (Bibliometrics, scientometrics and informetrics, v. 13), p. 285-293.
- Ravi, S. Growth and collaboration trends in nuclear science research literature: a case study of India, 1980-1994. In: *International Society for Scientometrics and Informetrics. Conference (8th : 2001 : Sydney, Australia). 8th Conference on Scientometrics and informetrics : Proceedings ISSI 2001. Sydney, 16-20 July 2001 / edited by Mari Davis, Concepción Wilson. Sydney, Australia : Bibliometric & Informetric Research Group, 2001. vol. 2, p. 573-585.*
- Reid, Bill. Good news for letter writers in 2003. *The Physics Teacher*, 30(9):529, December 1992.
- Romer, Robert H. The mathematics of exponential growth: keep it simple!! *The Physics Teacher*, 29(6):344-345, Sept. 1991.
- Saxena, Anurag; Gupta, B. M. & Jauhari, Monika. Forecasting growth of literature: all models are wrong, some are useful!. In: *International Society for Scientometrics and Informetrics. Conference (8th : 2001 : Sydney, Australia). 8th Conference on Scientometrics and informetrics : Proceedings ISSI 2001. Sydney, 16-20 July 2001 / edited by Mari Davis, Concepción Wilson. Sydney, Australia : Bibliometric & Informetric Research Group, 2001. vol. 2, p. 647-653.*

- Sharma, Praveen; Gupta, B. M. & Kumar, Suresh. Application of growth models to science and technology literature in research specialties. *DESIDOC Bulletin of Information Technology*, 22(2):17-25, March 2002.
- Shealy, B. Becoming flexible with functions: investigating United States population growth. *The Mathematics Teacher*, 89(5), 414-418, 1996.
- Stephenson, Mary Sue. The research method used in subfields and the growth of published literature in those subfields: vertebrate paleontology and geochemistry. *Journal of the American Society for Information Science*, 36(2):130-133, March 1985.
- Sullivan, Daniel; White, D. Hywel & Barboni, Edward J. The State of a Science: Indicators in the Specialty of Weak Interactions. *Social Studies of Science*, 7(2):167-200, May 1977.
- Tague, Jean; Beheshti, J. & Rees-Poter, L. The laws of exponential growth: evidence, implications, and forecasts. *Library Trends*, 31:125-149, Summer 1981.
- Tamiya, Hiroshi. Eine mathematische Betrachtung über die Zahlenverhältnisse der in der Bibliographie von Aspergillus zusammengestellten Publikationen. *The Botanical Magazine*, 45(530):62-71, 1931.
- Wilson, P. W. & Fred, E. B. The growth curve of a scientific literature: nitrogen fixation by plants. *The Scientific Monthly*, 41(3):240-250, sept. 1935.
- Wolfram, D.; Chu, C. M., & Lu, X. Growth of knowledge: bibliometric analysis using online database data. In: *Informetrics 89/90: selection of papers submitted for the second International Conference on Bibliometrics, Scientometrics, and Informetrics, London, Ontario, Canada, 5-7 July 1989 / edited by LeoEgghe, Ronald Rousseau. Amsterdam ; New York : Elsevier, 1990. pp. 355-372.*
- Wyllys, Ronald E. On the analysis of growth rates of library collections and expenditures. *Collection Management*, 2(2):115-128, Summer 1978.