

La Ley de Lotka y la literatura de bibliometría

RUBÉN URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO
Universidad de California
Riverside, Riverside, CA 92521, USA
E-mail: ruben@ucr.ac1.ucr.edu

Artículo

RESUMEN

La Ley de Lotka es simplemente la descripción de una relación cuantitativa entre los autores y los artículos producidos en un campo dado y en un periodo de tiempo. La Ley demuestra que existe una distribución desigual en tanto que la mayoría de los artículos están concentrados en una pequeña porción de autores altamente productivos, y una relación negativa respecto de su productividad de más o menos igual a dos. Pese a existir informes sobre numerosas investigaciones realizadas sobre el tema, los resultados son conflictivos y no conclusivos, y no proporcionan una clara validación de la Ley de Lotka. Debido a su legitimización como campo y a la disponibilidad de la bibliografía en esta área, se eligió el campo de bibliometría para probar la aplicabilidad de la ley de lotka. Los datos fueron extraídos de *Bibliography of Bibliometrics and Citation Indexing & Analysis* obra que fue elaborada y publicada por Hjerpe en 1980. Esta bibliografía cubre un periodo de 80 años, lo suficientemente largo como para esperar que la productividad del autor sea la frecuencia de distribución que Lotka observó. Se adoptó el conteo directo y por lo tanto sólo los autores principales fueron acreditados con la producción de un artículo. De los 2032 artículos identificados se eliminaron 41 porque fueron producidos por cuerpos corporativos o bien por autores anónimos, o porque las citas eran incorrectas. Este proceso de limpieza produjo una población final de 1991 artículos producidos por 1124 autores. Al nivel de significancia de 0.01, se encontró que el valor crítico era de 0.048706 y el D_{\max} de 0.42272; por lo tanto, esta literatura sí se conformó de acuerdo con la ley de Lotka.

Palabras clave: Ley de Productividad Científica de Lotka, Literatura sobre Bibliometría.

Trabajo recibido el
28 de diciembre
de 1999

*

Trabajo
aceptado el 15
de diciembre de 1999

LOTKA'S LAW AND BIBLIOMETRIC LITERATURE

RUBÉN URBIZAGÁSTEGUI-ALVARADO

ABSTRACT

Lotka's law is simply the description of a quantitative relationship between authors and articles produced in a given field and period of time. It demonstrates that there exists an unequal distribution where most of the articles are concentrated in a small portion of highly productive authors with a negative relationship to their productivity of more or less equal to two. Despite the numerous researches reported on the topic, the results seem to be conflicting and inconclusive, and do not provide a clear validation of Lotka's law. Because both its legitimization and institutionalization as a field and also the availability of a bibliography in this area, the field of Bibliometrics was chosen to test the applicability of the Lotka's law. The data was collected from the "Bibliography of Bibliometrics and Citation Indexing & Analysis" elaborated by Hjerpe and published in 1980. This bibliography covers a period of 80 years, long enough to expect that the author's productivity approximates

the frequency distribution that Lotka observed. Strait count was adopted and therefore only senior authors were credited with full contribution to the production of an article. Of the 2032 articles identified, 41 articles were eliminated because they were produced by either corporate bodies or anonymous authors or through incorrect citations. This weeding process resulted in a final population of 1991 articles produced by 1124 authors. At the 0.01 level of significance the critical value was found to be 0.048706 and the D_{\max} was 0.042272; therefore, this literature did conform to the Lotka's law.

Key Words: Lotka's Scientific Productivity Law, Bibliometrics Literature.

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Para establecer la parte con que hombres de diferentes cualidades contribuyen al progreso de la ciencia, Lotka (1926) estableció los fundamentos de la ley del cuadrado inverso afirmando que el número de autores que hacen n contribuciones en un determinado campo científico, es aproximadamente $1/n^2$ el de aquellos que hacen una sola contribución, y que la proporción de aquellos que hacen una única contribución es de más o menos el 60 por ciento. Desde 1926, época en que Lotka estableció esta ley, se han efectuado muchos estudios para investigar la productividad de los autores en distintas disciplinas. Hasta 1996, aproximadamente, se habían producido 150 artículos y monografías que trataban de replicar o reformular la Ley de Lotka (Urbizagastegui & Lane, 1996). Esta ley es simplemente la descripción de la relación cuantitativa entre autores y artículos producidos en un determinado campo y en un determinado periodo, y trata de demostrar que en la producción de artículos existe una distribución desigual donde la mayoría de los artículos están concentrados en una pequeña proporción de autores altamente productivos, que, en relación a los pequeños productores, tienen una regresión negativa de, más o menos, igual a 2.

A pesar de las numerosas investigaciones realizadas sobre este asunto, hasta ahora los resultados parecen ser contradictorios, conflictivos e inconclusivos, y no parecen proporcionar una clara validez de esta ley. Por ejemplo, Oppenheimer (1986) afirma que "debe enfatizarse que la Ley de Lotka ha sido probada en muchas colecciones de datos, pero el ajuste no siempre ha sido bueno". También Nicholls (1989:383) reclama que "los resultados de esos estudios son incomparables debido a las diferencias sustanciales en la forma de medición, parámetros de estimación, formas de probar, y aún la interpretación del modelo". Estos desacuerdos llevaron a Pao (1985) a proponer un procedimiento uniforme para probar la ley de Lotka, procedimientos en los que fue apoyado por Nichols (1989).

Recientemente también han aparecido algunos desacuerdos relacionados a las tres posibles formas de realizar el conteo para medir la múltiple autoría. El conteo directo, donde solamente el autor "senior" o principal (el autor nombrado en primer lugar) es acreditado con la contribución y en el que los autores secundarios (colaboradores) son ignorados; el conteo completo, donde cada autor (principal y/o secundario) es acreditado con una contribución completa; y el conteo ajustado, donde cada autor (principal y/o secundario) es acreditado con una fracción o una porción de la contribución total; es decir, si hay

5 autores de un único artículo cada uno es acreditado con 1/5 de la contribución. Sin embargo, todo parece indicar que el conteo directo o el conteo ajustado no producen diferencias sustanciales y que “esencialmente, los dos medios de conteo producen lo mismo y que por eso no es necesario considerar el conteo ajustado y que se debería dar mayor atención al conteo directo” (Nath & Jackson, 1991:207). Nosotros compartimos estas afirmaciones, y más aún, el propio formulador de esta ley, en una nota de pie de página indicó que “en todos los casos, las contribuciones conjuntas fueron atribuidas solamente al autor principal” (Lotka, 1926) y por eso en este trabajo se usó el conteo directo.

También Potter (1981) en una extensa revisión de la literatura sobre la Ley de Lotka afirma que “cuando el período cubierto es diez años o más y la comunidad de autores es definida ampliamente, la productividad de los autores se aproxima a la distribución de frecuencias que observó Lotka y la que es conocida como la Ley de Lotka”; de modo que para asegurarnos esta extensa cobertura, escogimos una bibliografía que cubre el periodo de 1870 a 1979.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Una de las primeras aplicaciones de la Ley de Lotka fue realizada por Murphy (1973) quién aplicó esta Ley al área de la historia de la tecnología. Seleccionando “artículos académicos” de *Technology and Culture* entre 1960 y Octubre de 1969, encontró que 170 autores habían producido 231 artículos. A pesar de que los datos presentaban una desviación en la cola de la recta de regresión, concluyó que la Ley de Lotka se ajustaba a este campo. Voos (1974), considerando la ciencia de la Información como una disciplina autónoma, analizó todos los artículos indizados en *Information Science Abstract* de 1966 a 1970, encontró que 88% de los autores habían escrito solamente un artículo y terminó su artículo afirmando que “la relación en Ciencia de la Información parece ser $1/n^{3.5}$ en vez de $1/n^2$ conforme a lo sugerido por Lotka”. Schorr (1975) aplicó esta Ley a la Bibliotecología de Mapas. Para ello elaboró una bibliografía sobre mapas, mapotecas y bibliotecología de mapas, que cubría el periodo de 1921 a 1973. Esta bibliografía contenía 326 contribuyentes que habían producido 486 artículos. Encontró que “los autores con múltiples contribuciones estaban muy por debajo del número esperado por la Ley de Lotka”. Como los resultados no soportaron la ley del cuadrado inverso, aplicó un test chi-cuadrada con ocho grados de libertad y encontró que entonces la Ley se sostenía como verdadera para el campo de la Bibliotecología de Mapas. Hojeando revistas primarias y secundarias Windsor (1975) coleccionó referencias sobre Baclofen y después incorporó a ellas otras referencias encontradas a través de redes de citas; de esta forma acumuló 93 referencias sobre Baclofen y 70 referencias sobre Dantrolene sodium, que cubrían el periodo de 1965 a 1974. Cuando aplicó la Ley de Lotka a esta literatura, encontró que la productividad de los autores se aproximaba a la de la Ley para ambas drogas.

Coile (1977) criticó la aplicación de Murphy en las Humanidades diciendo que había mal-interpretado el uso de la fórmula de Lotka, que tiene una constante y un exponente

del cuadrado inverso. Para probar si los datos de Murphy se ajustaban a la Ley de Lotka, Coile hizo algunas modificaciones para calcular la bondad del ajuste usando la prueba de Kolmogorov-Smirnov y encontró que aparentemente la ley de Lotka no se ajustaba a la muestra de *Technology and Culture* usada por Murphy. La misma crítica fue hecha extensiva al artículo de Schorr sobre *Bibliotecología de mapas* que tampoco se ajustaba a la Ley de Lotka. Terrada & Navarro (1977) exploraron la posibilidad de que diferentes disciplinas pudiesen tener diferentes exponentes n y si así fuese, identificar ese exponente en el campo de la medicina española. Los autores aplicaron la Ley de Lotka a la literatura tomada de los 40 primeros volúmenes del *Índice Médico Español* de 1965 a 1974. La literatura consistió de 79,793 artículos producidos por 30,501 autores. Como prueba de ajuste utilizaron la regresión mínima cuadrática y encontraron que n era igual a -2.075 . Los autores concluyeron afirmando que este método describía aproximadamente los datos empíricos y se ajustaba a la Ley de Lotka, con la excepción de la cola de la línea de regresión. Radhakrishnan & Kernizan (1979) condujeron dos experimentos relacionados con la Ciencia de la Computación. Para el primer experimento, tomaron los artículos publicados de 1968 a 1972 en *Communications of the Association for Computing Machinery (CACM)* y en *Journal of the Association for Computing Machinery (JACM)*. Encontraron 715 autores en *CACM* y 382 en *JACM*. Asumieron que un autor publicó exclusivamente a través de una revista científica y en este caso la Ley de Lotka no se ajustó muy bien. Sin embargo, la predicción por x/n^3 estuvo muy cerca de ajustarse a la Ley. En el segundo experimento, se tomó una selección aleatoria de 300 autores de ambas revistas y el número de artículos publicados por cada una de ellas fue determinado usando el índice acumulado de autores de *Computer and Control Abstracts*. Encontraron que el desvío de la ley de Lotka fue muy elevada. Subramanyam (1981) condujo un estudio sobre Bibliotecología. Él creía que el método de acreditar autoridad a los coautores era un factor importante para aplicar la Ley de Lotka. Para su estudio seleccionó autores del volumen anual acumulado de 1988 de *Library Literature* y le acreditó autoridad solamente al autor principal (al nombrado en primer lugar). Encontró que el padrón de autoridad se ajustaba estrechamente a la Ley del cubo inverso en vez de a la ley del cuádruple inverso sugerido por Schorr (1974); también la proporción de los autores que contribuyeron con solamente un artículo fue cerca del 81 por ciento del total de los autores. Oliveira (1983) aplicó la Ley de Lotka a la literatura de Jaca, para lo cual elaboró una bibliografía sobre el asunto usando cuatro servicios de indización: *AGRITROP* (Abstracts on Tropical Agriculture), *Bibliography of Agriculture*, *Bibliografía Brasileira de Ciências Agrícolas*, y *AGRINTER*, que cubrían el periodo de 1950 a 1981. La bibliografía de Jaca estaba compuesta por 65 autores, quienes conjuntamente produjeron 90 artículos y donde el 80% de ellos publicó solamente un artículo. Encontró también que $n = 3.02$, indican que los datos se ajustaban más cercanamente a la Ley de Price que a la formulación original de Lotka.

Nicholls (1989) afirmó que los estudios sobre la Ley de Lotka todavía no han establecido una Ley empírica sino solamente una hipótesis. También actualizó la revisión de la literatura hasta 1987, analizó los principales elementos del proceso de aplicación

bibliométrica y recomendó una metodología para medir la Ley de Lotka: especificación del modelo, medición de las variables, organización de los datos, y estimación de los parámetros y criterios para medir el ajuste de la Ley. Afirmó que la “múltiple autoría en la literatura, es el reflejo formal de la investigación en colaboración [...] es crecientemente común en la mayoría de los campos de investigación, a pesar de que las características y el grado de colaboración varían de acuerdo a las disciplinas, al área investigada, y a la forma predominante de investigación”. Más aún, afirmó que “serios esfuerzos de validación empírica y generalización de la Ley de Lotka comenzaron a aparecer solamente en los inicios de los años 70s. Un grupo de aproximadamente 30 de esos trabajos pueden ser identificados [...] y esos estudios comparten tres características: todos ellos presentan al menos un conjunto de datos empíricos, de alguna forma se ajustan al modelo de Lotka, y ofrecen un juicio sobre la validez o sobre la generalidad del modelo”. Nath & Jackson (1991) probaron la propiedad de la Ley de Lotka en el campo de la Administración de Sistemas de Información (*ASI*). Para ello desarrollaron una bibliografía sobre el asunto tomando los artículos publicados en las “diez revistas más deseadas por los investigadores de Administración de Sistemas de Información” durante 1975-1987. Identificaron 899 artículos de *ASI*, producidos por 910 autores y encontraron que los datos no se ajustaban a la distribución teórica de Lotka; sin embargo, la ley del poder inverso pareció proporcionar un buen ajuste. Cuando las publicaciones fueron consideradas revista-por-revista, la Ley de Lotka no se ajustó a esta forma de evaluación. Coleman (1992) experimentando en la especialidad de Human Eye-lid-Conditioning (*HEC*), afirmó que entre 1950-1960, los laboratorios sobre *HEC*, fueron vehículos populares para el aprendizaje de investigación de los estudiantes de post-graduación en psicología experimental. Se describió un laboratorio típicamente Pavloviano como creación de un profesor de psicología que había amueblado el laboratorio con equipos de control, grabación y procedimientos refinados, de tal modo que podían obtenerse datos creíbles y transparentes sobre el proceso de condicionamiento Pavloviano. Probó la posibilidad de que las publicaciones *HEC* pudieran ser el blanco de citas de otros laboratorios *HEC*. Usando *Psychological Abstracts*, desarrolló una bibliografía de 518 publicaciones *HEC* producidas por 101 Laboratorios *HEC* entre 1922 y 1985. En relación con la Ley de Lotka, el uso del conteo directo de autores estuvo más cerca de la formulación del cuadrado inverso clásico de Lotka. Lemoine (1992) probó la aplicabilidad de la Ley de Lotka como una relación del poder inverso general y como un poder del cuadrado inverso, en la literatura de ciencias y humanidades publicadas por 2493 investigadores venezolanos en revistas extranjeras y nacionales. Conjuntamente esos investigadores habían producido 10884 publicaciones y “Los autores altamente prolíficos no fueron incluidos en el análisis y la selección del punto de corte fue hecho sobre la base del primer cero encontrado en cualquier par de datos, i.e. en el primer punto en el que no hubiesen autores y haciendo n contribuciones”. Lemoine concluyó afirmando que una relación general del poder inverso solamente describía los patrones de productividad de aquellas mujeres científicas venezolanas que publicaron en revistas extranjeras. Como podemos ver, la literatura reporta resultados contradictorios e

inconclusivos que van desde el no ajuste de los datos a la Ley, desviaciones considerablemente altas, ajustes de datos más claramente acordes con la Ley de Price que con la de Lotka, e incluso la existencia de un ajuste perfecto a la Ley de Lotka.

MATERIAL Y MÉTODO

Debido a que no existen trabajos que hayan tomado a la Bibliometría como objeto de aplicación de la Ley de Lotka, y, principalmente a causa de su institucionalización y legitimación basados en la existencia de revistas como *Journal of the American Society for Information Science*, *Scientometrics*, *Information Processing & Management*, *Revista Española de Documentación Científica*, *Ciencia da Informação*, y otras dedicadas a la difusión de la producción en este campo, y también en la disponibilidad de una bibliografía en esta área, se eligió el campo de la Bibliometría para probar la aplicabilidad de la Ley de Lotka. Los datos fueron tomados de "Bibliography of bibliometrics and citation indexing & analysis" (Hjerpe, 1980). "La compilación de esta bibliografía se inició en 1969 cuando se efectuó un estudio sobre las posibilidades de usar cambios en las frecuencias de citas como indicativos de movimientos en un frente de investigación [...] [algunas de las referencias] fueron incluidas aunque fueron encontradas en la forma de resumen o porque se incluyeron en otras bibliografías [...] también se incluyó todo lo que fue encontrado en citas, análisis de citas, índice de citas y Bibliometría. Algunos documentos sobre comunicación en ciencia, cientometría, ciencia de la ciencia y recuperación de la información se incluyeron si proporcionaban una visión panorámica considerada interesante en su contexto" (Hjerpe, 1980:iii). La cobertura de esta bibliografía abarca de 1890 a 1979, de modo que el periodo es lo suficientemente largo como para que se le encuentre un buen ajuste al modelo.

La decisión de probar el modelo de Lotka en esta literatura se basó en el hecho de que hasta la fecha no han aparecido bibliografías comprehensivas sobre el asunto. La bibliografía elaborada por Alan Pritchard en colaboración con Glenn R. Witting (1981), cubre un periodo más corto (sólo hasta 1959); aunque originalmente fue pensada para formar una serie de volúmenes, nunca fueron publicados el segundo ni los volúmenes sucesivos. Sin embargo existe una bibliografía más reciente elaborada por Mary K. Sellen (1993) que cubre el periodo de 1970 a 1990, pero ésta no es completa y, debido a los desvíos ya señalados por Urbizagastegui (1995), no puede ser considerada como una muestra de la literatura producida sobre el asunto. Otra alternativa hubiera sido la elaboración de una bibliografía similar a la de Herppe o la actualización de ésta, pero lamentablemente la carencia de recursos financieros para recuperar la información necesaria en bases de datos especializados como *LISA*, *Library Literature* y otros, hicieron imposible los esfuerzos emprendidos en este sentido. Esperamos que otros investigadores con mayor suerte que la nuestra estudien la productividad de la literatura sobre bibliometría más reciente. Para entonces esperamos que los resultados reportados en este artículo servirán de base para analizar las modificaciones ocurridas

en este campo, especialmente porque este trabajo cubre justamente el periodo en que la bibliometría comienza a consolidarse y ganar reconocimiento.

Concordando con las observaciones de Nath & Jackson (1991), se adoptó el conteo directo y en consecuencia, sólo los autores principales fueron acreditados con una contribución, la producción de un artículo. Para probar la ley se adoptó el modelo propuesto por Pao (1982 & 1985), de modo que para encontrar el valor de n en el sesgo de la línea de regresión, se usó el método de los mínimos cuadrados con la ecuación siguiente:

$$n = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum x^2 - (\sum X)^2}$$

donde

N = cantidad de datos pares observados

X = log x

Y = log y

Para calcular C se usó la siguiente ecuación:

$$C = 1 / \left[\sum 1 / x^n + 1(n-1)(P^{n-1}) + 1 / 2P^n + n / 248P - 1 \right]^{n+1}$$

Se usó el test Kolmogorov-Smirnov para evaluar el ajuste de la distribución teórica de Lotka.

RESULTADOS

La bibliografía de Herppje contenía un total de 2032 artículos, sin embargo 41 de éstos se eliminaron porque fueron producidos por autores corporativos, por autores anónimos o incorrectamente referenciados. Esto redujo la población a 1991 artículos producidos por 1124 autores. La distribución de los autores y de los artículos se muestra en la *Tabla 1*.

Se puede observar que 74.3% de los autores contribuyeron con solamente un artículo mientras que 1.7% de ellos contribuyeron con 10 o más artículos cada uno. Esta porción de autores altamente productivos conjuntamente contribuyó con 17.8% del total de los artículos. Nótese que el porcentaje de autores disminuye de 74.3% a 0.1%, mientras que el número de contribuciones aumenta de 1 a 92. El valor acumulado de 100.1% es debido a un error de redondeamiento pero su desvío es insignificante. La *figura 1* muestra la dispersión de la producción de artículos trazada para estos 1124 autores y sus 1991 contribuciones. Nótese cómo hay un alejamiento extremo de 3 autores con producciones de 92, 41 y 27 artículos, que respectivamente corresponden a Eugene Garfield, John Derek de Solla Price y A.E. Cawkell. Estos tres autores conjuntamente produjeron 160 artículos (8%) de la producción total. Sin embargo hay que señalar que 35 artículos de Garfield son breves comunicaciones de una o dos páginas publicadas a través de *Current Contents*, editada por el ISI, para lo cual naturalmente no necesitó el filtro de evaluadores, hecho que es corriente en revistas académicas del área. Naturalmente, esto no desmerece la importancia ni el valor de los artículos, pero

puede ayudarnos a entender la disparidad en el volumen de producción en relación a los otros grandes productores.

También resalta la diferencia existente entre los autores con una única producción y aquellos que tienen dos artículos producidos y aun más. La caída de los puntos trazados es vertiginosa e indica gran concentración de autores de una única producción en el campo de la bibliometría. Los 18 autores que produjeron más de diez artículos cada uno se muestran en la *Tabla 2*. Lo que es común a estos grandes productores es su desempeño como profesores en las escuelas de bibliotecología, su participación en el comité editorial de revistas académicas, y la posesión de cargos de dominancia en instituciones y asociaciones profesionales del área. Estas variables podrían muy bien ser las que influyeron en esta alta productividad, pero lamentablemente no se les ha prestado la debida atención, tanto que están ausentes en los estudios teóricos y prácticos de este modelo.

Siguiendo los procedimientos sugeridos por Pao (1985), para quien "el sesgo es usualmente computado sin los puntos de los grandes productores", los tres autores más productivos fueron cortados de los cálculos debido a que los puntos que en la recta de regresión representaban a estas personas de alta productividad, se desviaban atípicamente de su origen. En consecuencia, el total de autores quedó reducido a 1121. Es bueno recordar que el propio Lotka simplemente cortó de sus datos los primeros 17 y 30 puntos correspondientes a los autores de alta productividad de Física y Química respectivamente. Su decisión se basó solamente en la inspección visual de los gráficos de la recta de regresión, de modo que es necesario confiar en este corte arbitrario. La *Tabla 3* muestra la distribución de la productividad de los autores usados para calcular la recta de regresión y respectivamente n y c .

La *Figura 2* muestra la línea de regresión en escala logarítmica e indica el número de autores que hicieron una, dos, tres, etcétera contribuciones al campo de la bibliometría hasta 1979. Nótese cómo la dispersión de los artículos según los contribuyentes alrededor de la recta de regresión es mucho más homogénea que la mostrada en la *Figura 1*. Esto es naturalmente un indicativo de la bondad del ajuste de los datos al modelo. Usando estos valores se encontró que $n = 2.32$ y $c = 0.703264$. Nuevamente, usando los valores de n y c , se calculó el porcentaje esperado de autores para cada grupo de contribuciones. De este modo se calculó que los autores con una sola producción representarían el 70.3%; con dos trabajos, el 14%; con tres trabajos, el 5.5%; con cuatro trabajos, el 2.8%; con cinco trabajos, el 1.68%, con seis trabajos, el 1.1%, y así sucesivamente hasta alcanzar los autores con 20 trabajos cada uno, que representarían el 0.1%. Como se puede observar, estos porcentajes de autores esperados, están muy cerca de los porcentajes de autores observados y mostrados en la *tabla 1*.

La *Tabla 4* muestra el test de ajuste Kolmogorov-Smirnov de la distribución teórica de Lotka. Como $f_c(y^x) = C(1/x^n) = 0.7032(1/1^{2.32})$ y $D_{\max} = 0.042272 = 0.0423$; entonces, al 0.01 nivel de significancia, el valor crítico es igual a 1.63 / %Syx = 0.048706. Desde que $0.0487 > 0.0423$, esta población se ajusta a la Ley de Lotka.

<p style="text-align: center;"><i>Tabla 1</i> FRECUENCIA OBSERVADA DE AUTORES Y ARTÍCULOS EN EL CAMPO DE LA BIBLIOMETRÍA</p>					
NÚMERO DE CONTRIBUCIONES POR AUTOR	NÚMERO DE AUTORES				
x	y	$x.y$	$\sum x.y$	$\% y$	$\sum \% y$
1	835	835	835	74.3	74.3
2	154	308	1143	13.7	88.0
3	50	150	1293	4.4	92.4
4	27	108	1401	2.4	94.8
5	18	90	1491	1.6	96.4
6	13	78	1569	1.2	97.6
7	6	42	1611	0.5	98.1
8	2	16	1627	0.2	98.3
9	1	9	1636	0.1	98.4
10	2	20	1656	0.2	98.6
11	5	55	1711	0.4	99.0
12	2	24	1735	0.2	99.2
13	1	13	1748	0.1	99.3
15	1	15	1763	0.1	99.4
16	3	48	1811	0.3	99.7
20	1	20	1831	0.1	99.8
27	1	27	1858	0.1	99.9
41	1	41	1899	0.1	100.0
92	1	92	1991	0.1	100.1
1.124	1991		100.1	1.7	

<i>Tabla 2</i> AUTORES QUE PRODUJERON 10 Y MÁS ARTÍCULOS CADA UNO	
NOMBRE	NÚMERO DE ARTÍCULOS PRODUCIDOS
E. GARFIELD	91
J.D. DE SALLA PRICE	41
A.E. CAWKELL	27
JAN VLACHY	20
B.C. BROOKES	16
M.M. KESSLER	16
H.G.SMALL	16
M.B. LINE	15
W. GOFFMAN	13
P.W. HAMELMAN	12
I.N. SENGUPTA	12
M. DOBROW	11
W.D. GARVEY	11
D.W.KING	11
M. OROMANER	11
D.A.WINDSOR	11
B.A. LIPETZ	10
F. NARIN	10

Tabla 3
DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS AUTORES

NÚMERO DE CONTRIBUCIONES POR AUTOR	NÚMERO DE AUTORES	LOG. x	LOG. y	X.Y	X^2
x	y				
1	835	0.00000	2.92169	0.00000	0.00000
2	154	0.30103	2.18752	0.65851	0.09062
3	50	0.47712	1.69897	0.81061	0.22764
4	27	0.60206	1.43136	0.86176	0.36248
5	18	0.69897	1.25527	0.87740	0.48856
6	13	0.77815	1.11394	0.86681	0.60552
7	6	0.84510	0.77815	0.65761	0.71419
8	2	0.90309	0.30103	0.27186	0.81557
9	1	0.95424			0.91057
10	2	1.00000	0.30103	0.30103	1.00000
11	5	1.04139	0.69897	0.72790	1.08449
12	2	1.07918	0.30103	0.32487	1.16463
13	1	1.11394			1.24086
14	0	1.14613			1.31361
15	1	1.17609			1.38319
16	3	1.20412	0.47712	0.57451	1.44990
17	0	1.23045			1.51401
18	0	1.25527			1.57540
19	0	1.27875			1.63520
20	1	1.30103			1.69268
1.121	18.38611	13.46608	6.93287	19.26912	

Tabla 4
**TEST DE AJUSTE KOLMOGOROV-SMIRNOV
 DE LA DISTRIBUCIÓN TEÓRICA DE LOTKA**

x	y	$f_o(y_x) = y_x / \sum y_x$	$\sum f_o(y_x)$	$f_e(y_x) = C(1/x^n)$	$\sum f_e(y_x)$	D
1	835	0.745536	0.745536	0.703264	0.703264	0.042272
2	154	0.137500	0.883036	0.140841	0.844105	0.038931
3	50	0.044643	0.927679	0.054979	0.899084	0.028595
4	27	0.024107	0.951785	0.028206	0.927290	0.024495
5	18	0.016071	0.967857	0.016808	0.944098	0.023759
6	13	0.011607	0.979464	0.011011	0.955109	0.024355
7	6	0.005357	0.984821	0.007700	0.962809	0.022012
8	2	0.001786	0.986607	0.005649	0.968458	0.018149
9	1	0.000893	0.987500	0.004298	0.972756	0.014744
10	2	0.001786	0.989286	0.003366	0.976122	0.013116
11	5	0.004464	0.993750	0.002698	0.978820	0.014930
12	2	0.000893	0.994643	0.002205	0.981025	0.013618
13	1	0.000893	0.995536	0.001831	0.982856	0.012680
14	0	0.000000	0.995536	0.001542	0.984398	0.011138
15	1	0.000893	0.996429	0.001314	0.985712	0.010717
16	3	0.002679	0.999108	0.001131	0.986843	0.012265
17	0	0.000000	0.999108	0.000983	0.987826	0.011282
18	0	0.000000	0.999108	0.000861	0.988687	0.010421
19	0	0.000000	0.999108	0.000759	0.989446	0.009662
20	1	0.000893	1.000000	0.000697	0.990120	0.009880

Figura 1: Dispersión de los artículos *versus* los autores

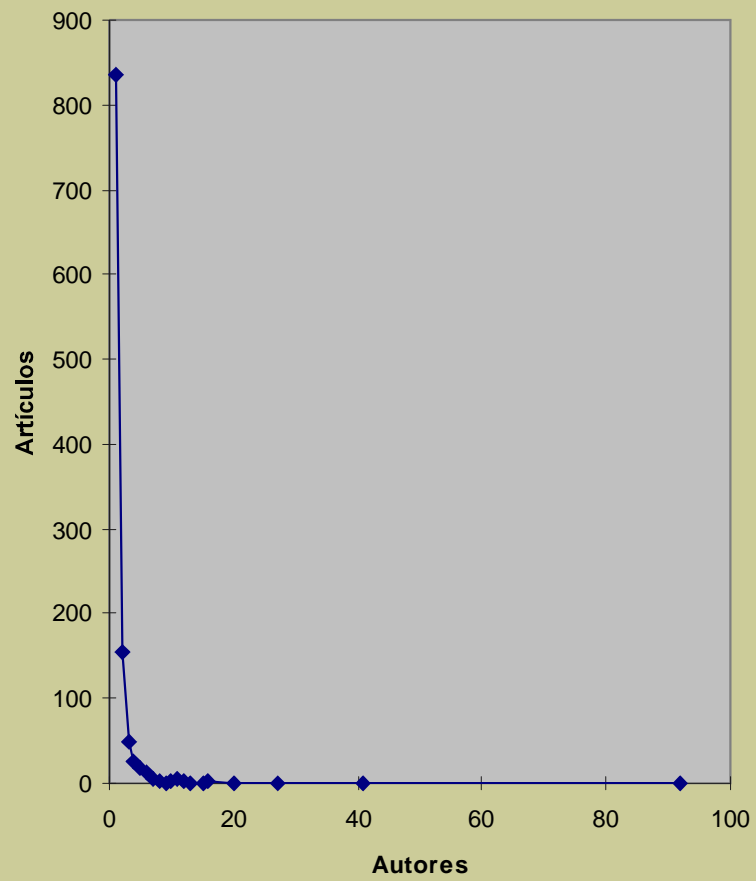
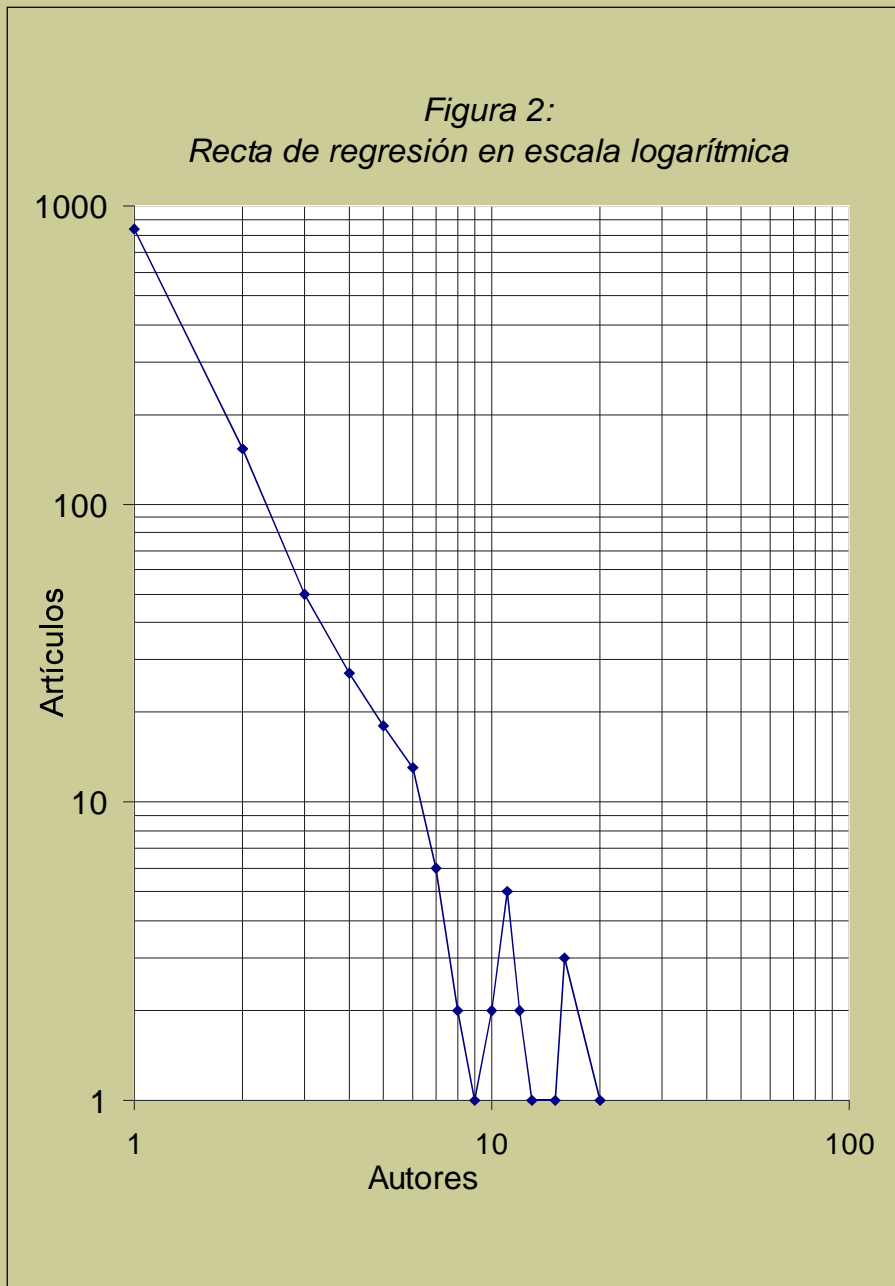


Figura 2:
Recta de regresión en escala logarítmica



CONCLUSIÓN

Esta investigación demuestra que la relación del poder inverso generalizado se ajusta muy bien a la literatura sobre Bibliometría. Demuestra también que el modelo de Lotka

puede ayudarnos a identificar a los autores más productivos y su desigual distribución en este campo. Sin embargo, el modelo parece solamente verificar hechos pero no explicarlos. De esta simple verificación es imposible concluir algo explicativo en relación al por qué algunos autores son más productivos que otros o sobre el por qué la distribución muestra este tipo de comportamiento y no uno diferente. ¿Los bibliotecarios pueden influir esta productividad? Si la respuesta es positiva, en la literatura revisada hay ausencia explicativa sobre las formas de influir esta productividad. También es preciso observar que el modelo está basado en una bibliografía que necesariamente hace un corte en el tiempo, por tanto, introduce un momento estático en una situación social que es permanentemente dinámica. El modelo no responde a esta dinamicidad y hace competir, en igualdad de condiciones, a autores armados con habilidades desiguales y con desiguales posibilidades de publicar en el periodo de investigación. Por ejemplo, autores con mayor tiempo de permanencia y experiencia en el campo en estudio y que ocupan puestos de dominio en el campo de la bibliotecología y la ciencia de la información, producirán más que aquellos que acaban de entrar a la práctica profesional en ese mismo campo. Naturalmente esto es obvio, sin embargo, el modelo no responde ni presta atención a este aspecto social. No obstante, el modelo podría tener grandes beneficios si es suplementado con teorías más dinámicas y de uso corriente en las ciencias sociales, tales como aquellas propuestas por la noción de campo y lucha por la hegemonía propuestos por Bourdieu (1982). No obstante, éste es un trabajo que queda por hacer.

BIBLIOGRAFÍA

- BOURDIEU, Pierre. O campo científico. *En: Pierre Bourdieu : sociología*. São Paulo : Atica, 1983.
- COILE, Russell C. Lotka's frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the American Society for Information Science*, 28(6):366-370, 1977.
- COLEMAN, S. R. The laboratory as a productivity and citation unit in the publications of an experimental-psychology specialist. *Journal of the American Society for Information Science*, 43(9):639-643, 1992.
- HJERPPE, Roland. A bibliography of bibliometrics and citation index & analysis. Stockholm : Royal Institute of Technology Library, 1980.
- LEMOINE, W. Productivity patterns of men and women scientists in Venezuela. *Scientometrics*, 24(2):281-295, 1992.
- LOTKA, Alfred J. The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16(12):317-323, June 19, 1926.
- MURPHY, Larry J. Lotka's Law in the Humanities?. *Journal of the American Society for Information Science*, 24(6):461-462, Nov.-Dec. 1973.

- NATH, Ravinder & JACKSON, Wade M. Productivity of management information system researchers : Does Lotka's law apply?. *Information Processing & Management*, 27(2/3):203-209, 1991.
- NICHOLLS, Paul Travis. Bibliometric modeling process and the empirical validity of Lotka's Law. *Journal of the American Society for Information Science*, 40(6):379-385, 1989.
- OLIVEIRA, Silas Marques de. "Aplicação da Lei de produtividade de autores de Lotka à literatura de Jaca". *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, 11(1):125-130, Jan.-Jun. 1983.
- OPPENHEIMER, C. The use of online database in bibliometric studies. In: *International On-line Information meeting (9th. : 1985 : London, England)*. 9th International Online Information Meeting, London 3-5 December 1985. Oxford, England : Learned Information, 1986. pp. 355-364.
- PAO, Miranda Lee. Lotka's test. *Collection management*, 4(1-2):111-124, Spring-Summer, 1982.
- PAO, Miranda Lee. Lotka's law : a testing procedure. *Information Processing & Management*, 21(4):305-320, 1985.
- POTTER, W. G. Lotka's Law revisited. *Library Trends*, 31:21-39, 1981.
- PRITCHARD, Alan. *Bibliometrics: a bibliography and index*. Watford, Herts. : ALLM Books, 1981. Vol. 1-
- RADHAKRISHNAN, T. & KERNIZAN, R. Lotka's Law and computer science literature. *Journal of the American Society for Information Science*, 30(1):51-54, Jan.. 1979.
- SCHORR, Alan Edward. Lotka's Law and Library Science. *RQ (Reference Quarterly)*, 14(1):32-33, Fall 1974.
- SCHORR, Alan Edward. Lotka's Law and map librarianship. *Journal of the American Society for Information Science*, 26(3):189-190, May-June, 1975.
- SELLEN, Mary K. *Bibliometrics: an annotated bibliography, 1970-1990*. New York : G. K. Hall; Toronto : Maxwell Macmillan International, 1993.
- SUBRAMANYAM, K. Lotka's law and library literature. *Library research*, 3(2):167-170, Summer 1981.

SUBRAMANYAM, K. Lotka's Law and the literature of computer science. *IEEE Transactions of Professional Communications*, 22:187-189, 1979.

TERRADA, María-Luz & NAVARRO, Víctor. "La productividad de los autores españoles de bibliografía médica". *Revista Española de Documentación Científica*, 1(1):9-19, 1977.

URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, Rubén & LANE, Shelley. *Lotka's Law : a bibliography*. Riverside, Calif. : 1996.

URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, Rubén. Reseña "Sellen, Mary K. *Bibliometrics: an annotated bibliography, 1970-1990*". New York : G. K. Hall; Toronto : Maxwell Macmillan International, 1993.: *Investigación Bibliotecológica*, 9(18):52-54, Enero-Junio 1995.

VOOS, Henry. Lotka and Information Science. *Journal of the American Society for Information Science*, 25(4):270-272, July-August, 1974.

WINDSOR, Donald A. Developing drug literatures: 1. Bibliometrics of Baclofen and Dantrolene Sodium. *Journal of Chemical Information and Computer Sciences*, 15(4):237-241, 1975.

 [Al índice](#)



 [siguiente artículo](#)