

# La colaboración de los autores en la literatura producida sobre la Ley de Lotka

**Ruben Alvarado Urbizagastegui**

Universidade da California em Riverside.

Mestrado em ciência da informação pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Universidade Federal de Rio de Janeiro (IBICT/UFRJ). Mestrado em biblioteconomia na Universidade de Pittsburgh (Pensilvania, Estados Unidos). Doutor pela Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

*single authors and 46.7% were produced in collaboration by two or more authors. The collaboration index (CI), the degree of collaboration (GC) and the coefficient of collaboration (CC) indexes were used to measure the extent of collaboration. Collaboration begun at the mid-60s and since then is growing in a constant rate. Collaboration was ratified by the three indexes studied.*

## Keywords

*Scientific collaboration. Lotka's law. Collaboration Index. Degree of collaboration. Collaboration Coefficient. Bibliometrics. Scientometrics; Informetrics.*

---

## Resumen

Analiza la colaboración de los autores en la literatura publicada desde 1922 hasta junio del 2010 sobre la "Ley de Lotka". Fueron identificadas 651 documentos producidos por 728 autores diferentes. Se encontró que el 53.3% de los documentos fueron producidos por autores únicos y 46.7% de los documentos fueron producidos en colaboración por dos o más autores. Esa colaboración es analizada con el índice de colaboración (IC), el grado de colaboración (GC) y el coeficiente de colaboración (CC). Se demuestra que existe un comportamiento de colaboración entre los científicos que investigan sobre la productividad científica de los autores. Esta colaboración se inicia a mediados de la década de los 60s y desde entonces está en pleno crecimiento. Este crecimiento es ratificado por los tres índices estudiados.

## Palabras clave

Colaboración científica. Ley de Lotka. Índice de colaboración. Grado de colaboración. Coeficiente de colaboración. Bibliometría. Cienciometría. Informetría.

## Author's collaboration on Lotka's Law literature

### Abstract

*The collaboration of authors on the literature on Lotka's law published since 1922 to June 2010, was analyzed. 651 documents produced by 728 different authors were identified; 53.3% of those documents were produced by*

---

## INTRODUCCIÓN

La palabra "colaborar" tiene su origen en el latín *collaborare* que significa "trabajar con otra u otras personas en la realización de una obra". La "colaboración" es definida como la "acción y efecto de colaborar" (Diccionario de la Lengua Española, 2001). Esta definición es tan amplia que tratándose de la colaboración en la ciencia abarca amplios aspectos de su práctica. Para Katz & Martin (1997), dos científicos colaboran cuando comparten datos, equipos e ideas en un proyecto de investigación que después puede resultar en prácticas experimentales y análisis de investigaciones cuyos resultados pueden ser publicados en la forma de artículo. Una vez publicado, ese artículo tendrá una autoría o autorías, por lo tanto, la autoría es el principal descriptor bibliográfico de una publicación científica. Por esa razón, los autores que contribuyen con documentos publicados a un determinado campo constituyen una población y cuando se estudia esa población emergen padrones de comportamiento en la forma de autores individuales o colectivos (múltiples). Cuando dos o más autores producen juntos una publicación ese hecho es llamado de colaboración. Entonces la colaboración en la ciencia puede ser

conceptualizada como el esfuerzo de investigación hecho por grupos de investigadores de diferentes disciplinas (colaboración interdisciplinaria), ya sea pertenecientes a un mismo país (colaboración nacional) o a más de un país (colaboración internacional), a instituciones dentro de un país (colaboración nacional institucional) o individuos dentro de un mismo país o traspasando esas fronteras (colaboración entre autores individuales).

La colaboración en la publicación de documentos ha sido definida por Patel (1973:80) como “un proceso de interdependencia funcional entre académicos en sus intentos por coordinar habilidades, herramientas y recompensas”. Este autor considera que la complejidad de los problemas a los que debe hacer frente una disciplina conduce a un proceso de diferenciación que invariablemente es acompañada por la especialización del practicante de la disciplina. La especialización ayudaría al académico a sobrevivir en ese mundo de competición y diferenciación, pues el académico invierte sus habilidades y recursos en áreas específicas que le ofrecen cierta garantía de reconocimiento. Por lo tanto, la colaboración sería el indicador de un proceso en evolución persiguiendo la diferenciación y la especialización, a través de la cual una disciplina se reconstruye, se cohesiona y se reintegra en un nivel más elevado.

Para Beaver & Rosen (1979), la colaboración es un elemento clave en el progreso del conocimiento y en la productividad de la investigación en cualquier campo y se habría iniciado como respuesta a la profesionalización de las disciplinas y al crecimiento de los conocimientos. La profesionalización sería un complejo proceso dinámico que envuelve a los científicos y a las instituciones, de forma individual y colectiva, es decir, como grupo científico y como parte de la sociedad. Por lo tanto, el apareamiento de autores múltiples sería una indicación de un trabajo en colaboración. Como en la mayoría de los campos cada vez menos y menos personas saben lo suficiente como para trabajar y escribir de forma solitaria y aislada, la colaboración sería

un proceso natural de maduración de la ciencia, es decir, buscando “trabajar con un objetivo común y compartiendo los conocimientos alcanzados” (Hara, et. al., 2003:853).

Patel (1973) sugiere que un investigador enfrenta siempre el problema de la acumulación de la literatura en su propia disciplina, y está solo para dar cuenta de los diferentes sub-campos que componen su disciplina. Se siente así presionado para desarrollar competencias especializadas si quiere hacer contribuciones significativas a la acumulación del conocimiento en su campo. Además, de enseñar tiene que manejar proyectos de investigación que envuelven responsabilidades administrativas. En su trabajo se supone que debe ser un teórico, un metodólogo, un funcionario que asegure recursos financieros, un administrador de proyectos de investigación, un trabajador de campo, un programador, un concededor de computadoras, un estadístico, y finalmente un escritor. Si domina sólo uno o dos de esas competencias, su trabajo probablemente estará destinado a ser desconocido, invisible y sin recompensas. Pero como quiere ser exitoso en la solución de sus tareas, busca el trabajo en colaboración como una salida ideal.

De esa manera, la colaboración en la investigación y publicación de documentos sería una forma de complementación de las competencias y especializaciones alcanzadas en su campo. Esos factores empujarían a que la investigación contemporánea tienda a ser colectiva en vez de ser simplemente individual, es decir, existiría un patrón de colaboración entre los investigadores que llevaría a la producción de la literatura por autores múltiples. Por ejemplo, Greene (2007) afirma que “el autor solitario ya casi ha desaparecido”.

Ciertamente, aunque los investigadores solitarios todavía existan, ellos también necesitan el contacto con sus pares para discutir ideas, intercambiar aspectos críticos de sus investigaciones y obtener así una retro-alimentación sobre los resultados de

sus investigaciones. Meadows (1988) sostiene que en sus días iniciales la Royal Society de Londres veía la colaboración como una manera de promover nuevas investigaciones y que la colaboración entre iguales ha continuado desde esas épocas. Pero el grado de colaboración variaría de una disciplina a otra siendo de colaboración intensa en el campo técnico-científico y de baja colaboración en las humanidades y ciencias sociales, en las cuales el investigador individual todavía produce la mayoría de la literatura publicada (Subramanyam, 1983). Esto se debería a que los estudios teóricos en las ciencias sociales y humanidades demandarían menos esfuerzos de trabajo en equipo. Igualmente en ciertos campos en la ciencias hard, como parece ser el caso de las matemáticas. Aun así “pequeños grupos de colaboración son comunes en la “little” ciencia, y equipos de trabajo también pueden ser encontradas en las ciencias sociales y humanidades. La razón básica para el trabajo en equipo se puede encontrar en el crecimiento y la especialización de la investigación que ahora requieren una variedad de capacidades y enormes recursos” (Meadows (1988: 108).

Por otro lado, la bibliotecología y la ciencia de la información desde sus inicios ha sido una disciplina comprometida e involucrada con las ciencias sociales (Borden, 1931) de tal forma que para entenderla se ha impulsado la búsqueda de su epistemología, su ontología, y su metodología (Fumer, 2002; Rendón Rojas, 2008). Se insiste con persistencia que la bibliotecología y ciencia de la información es una ciencia social, por lo tanto, esta es una oportunidad especial para analizar la existencia o no de colaboración entre los autores de esta ciencia social. Una de las áreas de investigación de esta disciplina es la bibliometría y una de sus líneas de investigación tiene que ver con la productividad científica de los autores, conocida también como la ley de Lotka. Esta línea de investigación comienza en 1922 con el trabajo de Dresden (1922) pero quién recibe el homenaje es Lotka (1926) por su formulación del modelo del cuadrado inverso. Desde 1922 hasta 2010 han pasado 89 años y se

espera que en este campo y en ese periodo también existan trabajos publicados en colaboración, por consiguiente, es lícito buscar respuestas para las siguientes preguntas:

¿Existe un padrón de colaboración entre los científicos que investigan sobre la productividad científica de los autores, conocida también como la ley de Lotka?

¿Cuándo aparece esa colaboración?

¿Cuál es la tasa de esa colaboración?

¿Esta colaboración va en aumento?

¿Quiénes son los autores más productivos en ésta línea de investigación?

¿Estos investigadores altamente productivos colaboran entre sí?

¿Cuál es el grado de colaboración de los investigadores en este asunto?

¿Quiénes son los autores que más colaboran y cuál es el coeficiente de colaboración de esos autores?

Este trabajo tiene como objetivo responder estas interrogantes. Para alcanzar ese objetivo está organizado de la siguiente manera: en la primera parte se hace una somera introducción al problema de investigación, se revisa la literatura pertinente al asunto y se formulan las preguntas a ser respondidas. En la segunda parte se describe la metodología, es decir, las unidades de análisis, la forma de recolección de los datos y la forma de medición de los mismos. Por último, se describen los resultados obtenidos y las conclusiones. Finalmente se presenta la literatura revisada en la redacción de esta investigación.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

El primero en observar el fenómeno de la colaboración científica parece haber sido Smith (1958) quien haciendo una revisión de la literatura de psicología desde la segunda guerra mundial e indexada en el *Psychological Abstracts* notó un

crecimiento en los autores múltiples. Examinó un total de 4,189 artículos, de los cuales fueron publicados 177 en 1946 hasta 550 en 1957. Su análisis reveló un decrecimiento en la proporción de artículos de un único autor, del 75% en 1946 al 52% en 1957 y un crecimiento en la proporción de los artículos producidos por dos y tres autores. Smith (1958) predijo también que esta tendencia hacia el aumento de los autores múltiples continuaría en el futuro. Cinco años después Price (1963) aparentemente sobre la base de una muestra tomada del *Chemical Abstracts* para el periodo 1910-1960, afirmaba que “un análisis detallado de la incidencia de trabajos en colaboración en la ciencia muestra que ésta [tendencia hacia los autores múltiples] es un fenómeno que ha estado creciendo incesantemente y aun más rápidamente desde el inicio de este siglo” (Price, 1963:86-91). Predijo también que por los años 80s el autor único ya se habría extinguido y que los trabajos en colaboración continuarían aumentando en dirección a una infinidad de autores por artículo.

Sin embargo, solo al año siguiente Clarke (1964) encontró que en el campo de la biomedicina no había una tendencia en dirección a los autores múltiples, por lo tanto, la generalización a partir de un estudio de la literatura de química para todas las ciencias no sería justificada. El mismo Clarke (1967) volvió a confirmar esta tendencia con “evidencias más definitivas y con más alta precisión” en ese mismo campo. No obstante, solo al año siguiente Mantén (1968) encontró que en la segunda mitad del siglo XIX y las dos primeras décadas del siglo XX, hubo un casi constante porcentaje de publicaciones científicas que aparecían generalmente bajo el nombre de dos autores en el campo de las ciencias de la tierra. Observó también que el porcentaje de artículos con múltiples autores eran algo mayor en geofísica que en geología.

Sin embargo Begum & Sami (1988), analizando los artículos publicados de 1976 a 1983 en el campo de la agricultura en la India indizados en el *Indian Science Abstracts*, encontraron que el número de autores

por artículo se había mantenido estable con más o menos 2,3 autores por artículo y no observaron una disminución notable en la proporción de artículos producidos por un solo autor. Concluyeron que el grado de colaboración es determinada por la naturaleza de cada disciplina, y que Price (1963) tal vez se equivocó en la generalización implícita hecha para todas las ciencias sobre la base de un survey tomado del *Chemical Abstracts*. También Garfield (1979) reportó que la producción de los autores múltiples oscila entre el 47% y el 81% del total en los campos de gerontología, psiquiatría, psicología y bioquímica, pero que en los campos de economía, trabajo social, y sociología, solamente fluctúan entre los 17% y 25%. Un resultado similar fue reportado por Pao (1981, 1982) estudiando la relación entre colaboración y productividad en musicología como un asunto humanístico. La autora encontró que solamente el 15% de la literatura en musicología era el resultado del trabajo en colaboración. También observó que los investigadores que más colaboraban eran también los que más producían. Igualmente Price & Beaver (1966) encontraron que los miembros más productivos eran de lejos los que más colaboraban en la literatura producida sobre fosforilación oxidativa y transporte terminal del electrón.

Asimismo, se afirma que desde los años 1600 hasta los años 1920 la regla era un autor por artículo, pero esa tendencia fue transgredida en los 1920s, disminuyó en los 1950s y fue abandonada en los años 1980s hasta el punto que “la colaboración en la investigación multidisciplinar es ahora tanto universal como esencial” Greene (2007). Por ejemplo, Kalyane & Vidyasagar Rao (1992) estudiando por décadas las disciplinas de botánica, recursos genéticos, cruzamiento genético, citogenética, fisiología, bioquímica, química agrícola, agronomía, ciencias del suelo, patología y entomología desde 1948 a 1987, encontraron que entre esas disciplinas, la química agrícola tuvo la mayor media de coeficiente de colaboración seguido de agronomía y ciencias del suelo. Entomología tuvo la media más baja de coeficiente de colaboración. También observó que

en la mayoría de las disciplinas el coeficiente de colaboración aumentó constantemente en cada una de las décadas estudiadas. Una tendencia similar fue observada en la media de autores por artículo, donde la media del número de colaboradores para todas las disciplinas fue alrededor de 2 autores.

Sea como sea, es innegable que a través de la colaboración los investigadores comparten e intercambian conocimientos y técnicas de investigación, lo que implica una cierta mezcla de pensamientos científicos positivos y al mismo tiempo abaratan los costos de producción (Katz & Martin, 1997). Por ejemplo, Beaver & Rosen (1978, 1979a, 1979b) estudiando la historia de la colaboración en la investigación desde el siglo XVII en adelante, mostraron que está relacionada con la profesionalización de la comunidad científica, que generalmente conduce a una mayor productividad en la investigación, aumenta la movilidad y la visibilidad de los científicos. También (Glanzel, 2007:3) coincide en esas propuestas sustentando que la colaboración en la forma de autores múltiples aumenta la productividad y resulta en un alto factor de impacto (para las revistas) y visibilidad (para los autores).

Por esa razón, los que investigan en el campo de la bibliometría han puesto especial atención al fenómeno de la colaboración entre los autores y han reportado informes en diversos campos y a diferentes niveles de agregación. Por ejemplo, por Glanzel (2001) al nivel macro (colaboración a nivel nacional o supranacional); por Gómez; Fernandez & Méndez (1995) y Haiqui & Hong (1997), al nivel meso (colaboración a nivel institucional); por Ding; Foo & Choudhury (1999) y Glanzel (2002) en el nivel micro (colaboración a nivel individual).

## MATERIAL Y MÉTODOS

La forma de recolección de los datos para esta investigación ya fue explicada en una serie de trabajos publicados por Urbizagastegui Alvarado

(2008, 2008b, 2009a, 2009b) pero variando los periodos cubiertos. El autor mantiene una base de datos bibliográfica sobre este asunto que actualiza permanentemente agregándose nuevos registros conforme pasan los años.

Como unidades de análisis fueron tomados cada uno de los autores y artículos, capítulos de libros, y trabajos presentados en congresos, sobre la productividad científica de los autores, llamada también de “Ley de Lotka”, publicados desde 1922 hasta junio del 2010, es decir, un largo período de 89 años. Para identificar los autores que contribuyeron con documentos en esta área, fue hecha una búsqueda en todas las bases de datos de DIALOG, con los términos Lotka? (5n) Law? como estrategia de búsqueda, produciendo 50 bases de datos que por lo menos contenían un artículo sobre el asunto investigado. Esta estrategia de búsqueda produjo un total de 515 registros que después de la depuración de los duplicados y falsas recuperaciones, fueron acumulados en un total de 457 referencias bibliográficas. Esas 457 referencias fueron trasladadas a Pro-Cite versión 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. Si en el documento leído se citaba algún artículo o documento que se sospechaba que podría tratar del análisis relacionado con la ley de Lotka, se recuperaba el documento y se verificaba si era efectivamente pertinente y/o relevante para el asunto bajo estudio. Después, cada cita referida pertinente y/o relevante a la Ley de Lotka era confrontada con la base de datos específica en Pro-Cite y en ella incorporada, si no hubiese sido identificada en la búsqueda anterior en DIALOG.

También fueron realizadas búsquedas en el *Information Science Abstract* (ISA), *Library Literature* (LL) y *Library and Information Science Abstract*

(LISA), Web of Knowledge, Scopus y bases de datos Latinoamericanas en las bibliotecas del IBICT (Brasil) y CUIB (México). Asimismo, se realizaron búsquedas en *China Academic Journals* a través de Eastview On-line Services existentes en la Universidad de California en Riverside. De esa manera, fue producida una bibliografía analítica sobre la Ley de Lotka que lista un total de 651 referencias bibliográficas que contienen artículos de revistas, capítulos de libros, comunicaciones presentados en congresos, folletos, y cartas dirigidas a los editores de revistas especializadas en bibliotecología y ciencia de la información producidos por 728 autores diferentes (Urbizagástegui, 2010). Esta bibliografía analítica de 651 referencias producidas por 728 autores diferentes entre 1922 y junio de 2010 constituye el universo de esta investigación.

El período cubierto por la literatura recuperada es suficientemente extenso como para asegurar la publicación de artículos sobre este asunto en las revistas del campo de la ciencia de la información y afines. Para el conteo de los autores productores de artículos se optó por el sistema de conteo completo. Esto significa, que los múltiples autores de un único artículo fueron contados y atribuidos como autores contribuyentes a la producción de documentos identificados en el levantamiento bibliográfico.

Para medir la extensión de la colaboración en las ciencias y humanidades Lawani (1980) propuso el *Índice de Colaboración* (IC) como el número medio de autores por artículo. Este IC puede ser representado por la siguiente ecuación:

$$IC = \frac{\sum_{j=1}^k j f_j}{N}$$

donde

IC = índice de colaboración

$j f_j$  = el número de publicaciones en colaboración durante un determinado periodo

N = el número total de documentos publicados durante el mismo determinado periodo

Subramanyam (1983) afirma que, en un estudio preliminar de colaboración en investigación en bioquímica e ingeniería química, el grado de colaboración en una disciplina fue definida como la tasa del número de artículos de investigación en colaboración en relación al número total de artículos de investigación publicados en la disciplina durante un periodo determinado. Ese *Grado de Colaboración* (GC) puede ser expresado como:

$$GC = \frac{N_m}{N_m + N_s}$$

donde,

GC = grado de colaboración

$N_m$  = el número de artículos de investigación de múltiples autores publicados durante determinado año, y

$N_s$  = el número de artículos de investigación de autores únicos publicados durante el mismo año.

Ajiferuke; Burell & Tague (1988) afirmando que las dos medidas de colaboración anteriores son inadecuadas para medir la colaboración, propusieron el coeficiente de colaboración (CC) que incorpora los méritos de las propuestas de Lawani (1980) y Subramanyam (1983). Este CC está basado en la idea de la atribución fraccional de productividad en la producción de documentos y puede ser expresada como:

$$CC = 1 - E \left[ \frac{1}{X} \right]$$

$$CC = 1 - \sum \left( \frac{1}{j} \right) P(X = j)$$

y su muestra estimada es

$$CC = 1 - \frac{f_1 + \left(\frac{1}{2}\right)f_2 + \dots + \left(\frac{1}{k}\right)f_k}{N}$$

$$CC = 1 - \frac{\sum_{j=1}^k \left(\frac{1}{j}\right) f_j}{N}$$

donde

$f_j$  = es el número de artículos de investigación con j-autores múltiples publicados en una disciplina durante un determinado periodo

N = es el número total de artículos de investigación publicados en una disciplina durante un determinado periodo; y

k = el mayor número de autores por artículo en una disciplina

Estas tres medidas fueron usadas para evaluar la colaboración entre los autores del campo bibliométrico de la producción científica o ley de Lotka. Para evaluar la colaboración de los autores más productivos se usó solo el coeficiente de colaboración de Ajiferuke; Burell & Tague (1988).

## RESULTADOS

La tabla 1 muestra la distribución del número de autores observados frente al número de documentos producidos en el periodo de la investigación. Es notoria la concentración de documentos producidos por autores únicos (53.3 % sin colaboración) y 46.7% de los documentos fueron producidos en colaboración por dos o más autores. También el 28% de los documentos fueron producidos por dos autores y 12% por tres autores y así sucesivamente. Trece documentos (2%) fueron producidos por 5 o más autores y el máximo número de autores que colaboraron en un único artículo fueron 9. Una situación similar fue observada por Jiménez Hidalgo (2007) al analizar la autoría en la Revista Española de Documentación Científica de 1997 a 2005. El 61% de los artículos en esa revista se producen en colaboración, pero solamente el 25% de los artículos

son producidos por dos autores y el 19% por tres autores. El índice de coautoría es de 2,4 autores por artículo. También Yazid & Zainab (2007) estudiando el campo de la bibliotecología y la ciencia de la información en Malasia, encontraron que 804 (76,9%) artículos fueron producidos por autores únicos, mientras que solo 200 publicaciones se publicaron en colaboración y solo 41 publicaciones fueron firmadas por tres o más autores. Una ponencia fue escrita por 8 autores y el número de trabajos en co-autoría parecía ir en aumento constante desde 1970 en adelante.

**TABLA 1**  
**Distribución de autores según el número de documentos producidos**

Nº de autores	Nº de documentos	Porcentaje %
1	347	53,3
2	181	27,8
3	81	12,4
4	29	4,5
5	9	1,4
6	2	0,30
7	1	0,02
9	1	0,02
Total	651	100,0

La Tabla 2 muestra la distribución de número de contribuciones frente al número de autores observados en el periodo de la investigación. La distribución se caracteriza por la proporción de un gran número de investigadores de baja productividad; 77,34% de ellos participaron en la producción de un solo documento cada uno. Se observa también la concentración de las contribuciones en pocos autores sumamente productivos, ya que 22,4% de ellos contribuyeron 56% de los ítems. Estos son los autores que produjeron 2 o más ítems. Cinco autores participaron en la producción de 10 o más ítems. Hay también un promedio de 0,89 artículos producidos por cada autor; sin embargo, este promedio sube a 9,9 artículos para quienes participaron en la publicación de 7 o más artículos en el periodo de la investigación.

TABLA 2

## Contribuciones según el número de autores

Contri- buciones	Nº de Autores	% de Autores
1	563	77,34
2	93	12,80
3	29	4,00
4	14	1,92
5	8	1,10
6	7	1,00
7	3	0,40
8	3	0,40
9	3	0,40
10	2	0,30
18	1	0,14
21	1	0,14
34	1	0,14
Total	728	100,0

La Tabla 3 muestra la distribución del número de autores identificados como los más productivos en el periodo de la investigación, así como el coeficiente de colaboración estimados para cada uno de ellos. Esta tabla lista aquellos investigadores que han producido 6 documentos o más. Por ejemplo, Leo Egghe ha participado en la producción de 34 documentos, ya sea como autor único o en colaboración pero muestra un coeficiente de colaboración (CC) igual a 0,142 indicando que más bien es un investigador solitario, aunque eventualmente colabora con personas seguramente ligadas a su entorno, pero no buscando la formación de un equipo de investigación. Ronald Rousseau ha participado en la producción de 21 documentos sea como autor único o en colaboración, su CC es igual a 0,302. Aunque este coeficiente es mayor que el de Egghe con el que colabora en algunas investigaciones, aún es bajo y así sucesivamente. Estos 21 investigadores (2,9% del total de investigadores), considerados como los más productivos, conjuntamente han participado en la publicación de 207 documentos que representan (32%), es decir, la tercera parte de todo lo producido sobre este asunto. Nótese la hegemonía de autores anglosajones americanos y europeos.

TABLA 3

## Autores de mayor productividad

Autores	Nº de documentos producidos	Coefficiente de colaboración CC
Leo Egghe	34	0,142
Ronald Rousseau	21	0,302
Rubén Urbizagástegui	18	0,194
John C. Huber	10	0,100
B. M. Gupta	10	0,576
Jan Vlachy	9	0,000
Roland Wagner-Dobler	9	0,333
András Schubert	9	0,571
Abraham Bookstein	8	0,063
Davendra K. Gupta	8	0,063
Miranda Lee Pao	8	0,063
Swapan Kumar Patra	7	0,524
Russell C. Coile	7	0,000
Suresh Kumar	7	0,657
Quentin L. Burrell	6	0,167
Kee H. Chung	6	0,278
V. L. Kalyane	6	0,666
Francisco López Muñoz	6	0,717
Paul Travis Nicholls	6	0,083
I. K. Ravichandra Rao	6	0,278
Ming-Yueh Tsay	6	0,311

Alguna participación de autores de la India y poca representación Latinoamericana y China.

Francisco López Muñoz de España con un CC = 0,717 es él que muestra un coeficiente de colaboración más elevado, evidenciando que posiblemente exista en España un grupo de colaboración en emergencia o un grupo de colegas que se reúnen para investigar sobre este asunto. También puede ser indicativo de que en su condición de profesor en alguna universidad española publica conjuntamente con sus estudiantes o dirigidos. Es interesante observar que los siguientes autores con mayor coeficiente de colaboración proceden de la India. Por ejemplo, V. L. Kalyane (CC = 0,666), B. M. Gupta (CC = 0,576), Suresh Kumar (CC = 0,657) y Swapan Kumar Patra (CC = 0,524). Posiblemente también en la India exista otro grupo de investigación en formación en el campo de la bibliometría y que la Ley de Lotka sea una de sus preocupaciones; de allí la presencia de estos 4 investigadores con un alto coeficiente de colaboración.



Por último, está Andrés Schubert (CC = 0,571) alrededor del cual giran hasta tres investigadores colaboradores. El resto de los investigadores en general son investigadores solitarios, aunque eventualmente colaboran con otros investigadores no lo hacen consistentemente hasta lograr un grupo de investigadores cohesionados sino mas bien las colaboraciones parecen ser eventuales y sin fuerza de “equipo de investigación”. Dos de los investigadores son notables solitarios: Jan Vlachy y Russell C. Coile.

La Tabla 4 muestra el número de documentos producidos según el número de autores colaboradores y organizados por quinquenios. Se comienza en 1920 y se termina en 2010 para facilitar la organización de los datos sobre la producción de los documentos según los quinquenios. Los datos se organizaron de esa manera con el objetivo específico de mostrar el número de diferentes documentos producidos por un (1) autor único, en colaboración por dos (2) autores; por tres (3) autores, y así sucesivamente.

Hasta mediados de la década de los 60 los autores trabajaban individualmente de forma aislada, la colaboración estaba ausente. En ese quinquenio (1960-1965) existe apenas un documento producido por dos autores (Platz & Blakelock, 1960) de manera excepcional y estudiando la productividad de los psicólogos americanos. En la medida que en ese quinquenio se publicaron apenas dos documentos, esta colaboración puede ser considerada como “out layer” en esta investigación.

La colaboración efectiva se inicia a partir de 1969 con los trabajos de Zunde & Dexter (1969) y Dobrov & Korennoi (1969), aunque muy tímidamente. A partir del quinquenio 1976-1980 comienza la colaboración más convincentemente, ya que 27% de los documentos fueron producidos en colaboración (8 por dos autores, 3 por tres autores y 1 por cinco autores). Esto es un caso extraordinario, porque todavía 72% de la producción en ese quinquenio está concentrado en autores únicos. Sin embargo, la publicación de documentos en colaboración ya

**TABLA 4**  
**Número de documentos producidos según el número de autores**

Periodo	Número de autores									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1920-1925	1									1
1926-1930	1									1
1931-1935	1									1
1936-1940	1									1
1941-1945	2									2
1946-1950	--									--
1951-1955	6									6
1956-1960	1	1								2
1961-1965	3	--								3
1966-1970	8	2								10
1971-1975	23	1	1							25
1976-1980	32	8	3	--	1					44
1981-1985	34	10	4	2						50
1986-1990	47	14	2	1						64
1991-1995	39	29	8	--						76
1996-2000	42	28	15	8	1	1	--			94
2001-2005	51	40	18	11	2	1	1	--	1	125
2006-2010	55	48	30	8	4			--		145
Total	347	181	81	30	8	2	1	--	1	651

estaba en marcha hasta alcanzar su mayor expresión en el penúltimo quinquenio (2001-2005) en el que se producen tres documentos por un número elevado de colaboradores: 1 por seis autores (López Muñoz, et al. (2003), 1 por siete autores (Prakasan, et al., 2003) y 1 por nueve autores colaboradores (Kademani, et. al., 2005). En términos de colaboración en los tres últimos quinquenios lo más común ha sido la publicación de documentos en colaboración entre dos y hasta 5 autores colaboradores.

La Tabla 5 muestra el Índice de Colaboración (IC) medido de acuerdo a la propuesta de Lawani (1980). Como ya se dijo anteriormente, la tasa de colaboración del 50% observada en el quinquenio 1956-1960 puede ser considerada excepcional y por lo tanto “out layer”, porque en ese periodo se publicaron apenas dos documentos. Nuevamente, se observa que la colaboración efectiva comienza en el quinquenio de 1966-1970, cuando la tasa de colaboraciones representa el 20% cae al 8% en el siguiente quinquenio para a partir de ese periodo comenzar a crecer paulatinamente y aumentando constantemente, con excepción del quinquenio 1986-1990 en la que se nota una ligera caída.

TABLA 5

**Índice de colaboración**

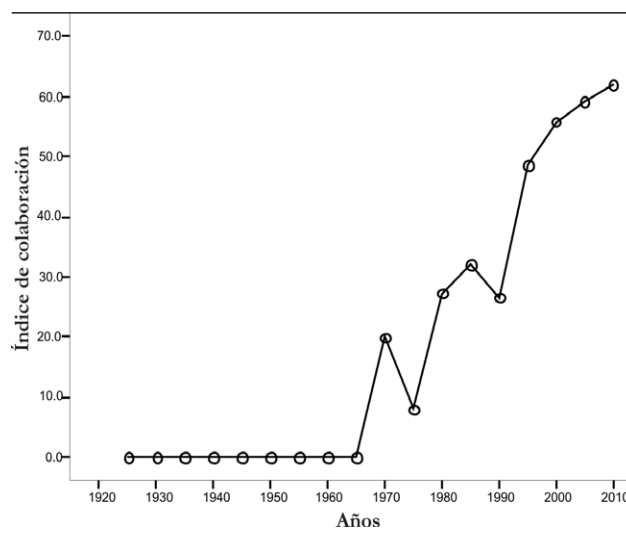
Periodo	Número de publicaciones	publicaciones en colaboración	Índice de colaboración
1920-1925	1	--	--
1926-1930	1	--	--
1931-1935	1	--	--
1936-1940	1	--	--
1941-1945	2	--	--
1946-1950	--	--	--
1951-1955	6	--	--
1956-1960	2	1	50,0
1961-1965	3	--	--
1966-1970	10	2	20,0
1971-1975	25	2	8,0
1976-1980	44	12	27,3
1981-1985	50	16	32,0
1986-1990	64	17	26,6
1991-1995	76	37	48,7
1996-2000	95	53	55,8
2001-2005	125	74	59,2
2006-2010	145	90	62,1
Total	651	304	46,7

Este crecimiento de la colaboración alcanza su máxima expresión en el último quinquenio con una tasa del 62% de documentos publicados en colaboración. La tasa general de colaboración alcanza al 46,7% de los documentos publicados. Esta tendencia al aumento en la tasa de colaboración también ha sido observada en la sociología americana por Patel (1972). En esta área, en el periodo 1936-1945 el 9% de las publicaciones en cuatro de las revistas estadounidenses más representativas del campo de la sociología fueron producidas en colaboración por dos o más autores, y se incrementaron al 32% entre 1956 y 1965. Esta misma tendencia ha sido observada en la sociología holandesa por Haan (1997) donde la proporción de colaboradores subió del 4% en el periodo 1939-1945 al 25% en el periodo 1982-1987. También en la producción científica China donde Haiqi & Hong (1997) observaron que la media del número de autores por artículo crecía de 2,43 en 1990 a 2,67 en 1993, mientras que el porcentaje de autores únicos disminuía del 36,78% en 1990 a 30,89% en 1993.

La figura 1 muestra el crecimiento de la colaboración de los autores medidos a través del índice de colaboración de Lawani (1980) según los quinquenios. El crecimiento de la colaboración entre autores sobre la productividad científica crece a partir de 1965 y parece reafirmarse en los últimos quinquenios, pues se observa un crecimiento constante y permanente, pero con pequeñas fluctuaciones en los años 1975 y 1992.

La Tabla 6 muestra el Grado de Colaboración (GC), de acuerdo a la propuesta de Subramanyam (1983) y el Coeficiente de Colaboración (CC) siguiendo la propuesta de Ajiferuke; Burrell & Tague (1988). El grado de colaboración de 0,5 y el coeficiente de colaboración de 0,25 observados en el quinquenio 1956-1960 son excepcionales y por lo tanto pueden ser considerados como “out layers”, más aún porque en esas fechas se publicaron apenas dos documentos, uno de ellos en colaboración. La colaboración efectiva comienza en el quinquenio de 1966-1970, cuando el grado de colaboración es de 0,20 y el coeficiente de colaboración es de 0,10. En el siguiente quinquenio ambos indicadores caen y a partir de esas fechas comienzan a crecer paulatinamente incrementándose constantemente, con excepción del quinquenio 1986-1990 en la

FIGURA 1  
Índice de colaboración según los años



**TABLA 6**  
**Grado y Coeficiente de colaboración**

Periodo	Número de publicaciones con autores únicos	Número de publicaciones en colaboración	Grado de colaboración	Coeficiente de colaboración
1920-1925	1	--	--	---
1926-1930	1	--	--	---
1931-1935	1	--	--	---
1936-1940	1	--	--	---
1941-1945	2	--	--	---
1946-1950	--	--	--	---
1951-1955	6	--	--	---
1956-1960	1	1	0.5	0.25
1961-1965	3	--	--	---
1966-1970	8	2	0.20	0.10
1971-1975	23	2	0.08	0.047
1976-1980	32	12	0.27	0.155
1981-1985	34	16	0.32	0.183
1986-1990	47	17	0.27	0.142
1991-1995	39	37	0.49	0.261
1996-2000	42	53	0.56	0.326
2001-2005	51	74	0.59	0.359
2006-2010	55	90	0.62	0.367
Total	347	304	0.47	0.272

que se nota una ligera caída. Alcanzan su máxima expresión en el último quinquenio con un GC igual a 0,62 y un CC igual a 0,367. El GC general es de 0,47 y el CC es igual a 0,272, indicando que los documentos publicados en colaboración están activamente en crecimiento. Esa tendencia también ha sido informada en la producción científica China

por Haiqi & Hong (1997), quienes observaron que el grado de colaboración creció de 1990 hasta alcanzar 0,69 en 1993.

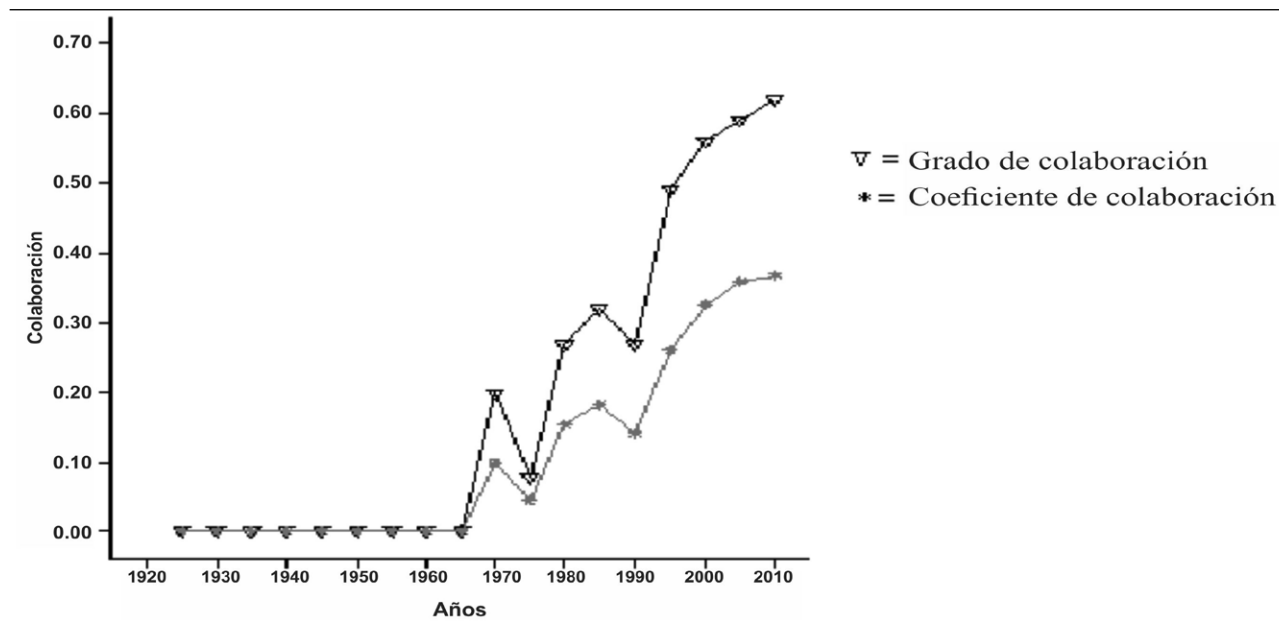
La Figura 2 presenta el grado de colaboración y el coeficiente de colaboración medidos según las propuestas de Subramanyam (1983) y Ajiferuke; Burrell & Tague (1988). La colaboración de autores crece a partir de 1965 y parece reafirmarse en los últimos quinquenios.

**CONCLUSIONES**

Esta investigación demuestra que existe un comportamiento de colaboración entre los científicos que investigan sobre la productividad científica de los autores, conocida también como la ley de Lotka. Esta colaboración se inicia a mediados de la década de los 60 y desde entonces está en pleno crecimiento. Este crecimiento es ratificado por los tres índices estudiados: el Índice de Colaboración, el Grado de Colaboración y el Coeficiente Colaboración.

Se identificó también un grupo de 21 investigadores (2,9%) considerados como los más productivos en

**FIGURA 2**  
**Grado y coeficiente de colaboración**



este sub-campo de la bibliometría. Conjuntamente estos investigadores han participado en la publicación de 207 (32%) documentos que representan la tercera parte de todo lo producido sobre este asunto. Este grupo está hegemonizado por autores anglosajones europeos, algunos investigadores de la India y escasa representación latinoamericana.

Se identificó también el coeficiente de colaboración de los autores más productivos. En general, estos autores son productores solitarios aunque eventualmente colaboran en la publicación de un número limitado de documentos. Los investigadores que más colaboran proceden de España, India y Hungría, donde posiblemente se están desarrollando grupos de investigación en bibliometría, cienciométrica e informétrica y las investigaciones sobre la ley de Lotka parecen ser un sub-producto de esas preocupaciones.

No existen evidencias de una colaboración internacional, es decir, que traspase fronteras y una investigadores de diferentes países. Si esto está sucediendo en este sub-campo de la bibliometría, no es difícil imaginar lo que puede estar sucediendo, en términos de colaboración, en el gran campo de la bibliometría, informétrica y cienciométrica. Pero ese trabajo está por hacerse.

---

Data de submissão: 09-02-2011

Data de aceite: 19-07-2012

---

## REFERÊNCIAS

AJIFERUKE, Isola; BURREL, Q.; TAGUE, J. Collaborative coefficient: a single measure of the degree of collaboration in research. *Scientometrics*, v. 14, n. 5/6, p. 421-433, 1988.

BEAVER, D. de B.; ROSEN, R. Studies in scientific collaboration. Part I: The professional origins of scientific co-authorship. *Scientometrics*, v.1, n.1, p. 65-84, 1978.

BEAVER, D. de B.; ROSEN, R. Studies in scientific collaboration. Part II: Scientific co-authorship, research productivity and visibility in the French scientific elite. *Scientometrics*, v. 1, n. 2, p.133-149, 1979a.

BEAVER, D. de B.; ROSEN, R. Studies in scientific collaboration. Part III: Professionalization and natural history of modern scientific coauthorship. *Scientometrics*, v.1, n.3, p. 231-245, 1979b.

BEGUM, K. J.; SAMI, L. K. Research collaboration in agricultural science. *International Library Review*, v. 20, n. 1, p. 57-63, 1988.

BORDEN, Arnold K.. The Sociological Beginnings of Library Movement. *The Library Quarterly*. v. 1, n. 3, p. 278-282, 1931

CLARKE, Beverly L. Multiple authorship trends in scientific papers. *Science*, v. 143, n. 3608, p. 822-824, 21 Feb. 1964.

CLARKE, Beverly L. Communication patterns of biomedical scientists: I: multiple authorship and sponsorship of Federation Program volunteer papers. *Federation Proceedings*, v. 26, n. 5, p. 1288-1292, Sept.-Oct. 1967.

DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. 22 ed. Madrid: Real Academia Española, 2001. Disponível em: <<http://buscon.rae.es>>.

DRESDEN, Arnold. "A report on the scientific work of the Chicago Section, 1897-1922". *Bulletin of The American Mathematical Society*. v. 28, p. 303-307, 1922. Disponível em: <[http://projecteuclid.org/DPubS/Repository/1.0/Disseminate?view=body&id=pdf\\_1&handle=euclid.bams/1183485109](http://projecteuclid.org/DPubS/Repository/1.0/Disseminate?view=body&id=pdf_1&handle=euclid.bams/1183485109)>.

DING, Y.; FOO, S.; CHOUDHURY, G. A bibliometric analysis of collaboration in the field of information retrieval. *International Information Library review*, v. 30, p. 367-376, 1999.

- DOBROV, G. M.; KORENNOI, A. A. The informational basis of scientometrics. In: ON THEORETICAL PROBLEMS OF INFORMATICS. Moscow : All-Union Institute for Scientific and Technical Information, 1969. p. 165-191.
- FUMER, Jonathan. Shera's, Social Epistemology recast as psychological bibliography. *Social Epistemology*, v. 16, n. 1, p. 6, 2002.
- GARFIELD, E. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics*, v. 1, n. 4, p. 359-375, 1979.
- GLANZEL, Wolfgang. National characteristics in international scientific co-authorship. *Scientometrics*, v. 51, n. 1, p. 69-115, 2001.
- GLANZEL, Wolfgang. Co-authorship patterns and trends in the sciences (1980-1998): a bibliometric study with implications for database indexing and search strategies. *Library Trends*, v. 50, n. 3, p. 461-473, 2002.
- GLANZEL, Wolfgang. Collaborate or collapse: co-authorship at any price? In: of the THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEBOMETRICS, INFORMETRICS, SCIENTOMETRICS, 3rd; COLLNET MEETING, 8th., 2007, New Delhi, India. *Proceedings...* New Delhi : National Institute of Science, Technology and Development Studies, 2007.
- GÓMEZ, I; FERNÁNDEZ, M. T.; MÉNDEZ, A. Collaboration patterns of Spanish scientific publications in different research areas and disciplines. In: BIENNIAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR SCIENTOMETRICS AND INFORMETRICS, 1995. *Proceedings ...* Medford, NJ: Learned Information, 1995. p. 187-196.
- GREENE, Mott. The demise of the lone autor. *Nature*, v. 450, n. 1165, 20 Dec. 2007.
- HARA, N.; SOLOMON, P.; KIM, S. L.; SONNENWALD, D. H. An emerging view of scientific collaboration: scientists' perspectives on collaboration and factors that impact collaboration. *Journal of the American Society for Information Sciences and technology*, v. 54, n. 10, p. 952-965, 2003.
- HAAN, J. de. Authorship patterns in Dutch sociology. *Scientometrics*, v. 39, n. 2, p. 197-208, 1997.
- HAIQI, Zhang; HONG, Guo. Scientific research collaboration in China. *Scientometrics*, v. 38, n. 2, p. 309-319, 1997.
- JIMÉNEZ HIDALGO, Sonia. Análisis de la autoría en la Revista Española de Documentación Científica (1997-2005). *Revista Española de Documentación*, v. 30, n. 3, p. 305-322.
- KADEMANI, B. S. et al. Scientometric dimensions of innovation communication productivity of the Chemistry Division at Bhabha Atomic Research Centre. *Malaysian Journal of Library and Information Science*, v. 10, n. 1, p. 65-89, July 2005.
- KALYANE, V. L.; VIDYASAGAR RAO, K. Collaboration trends in sugarcane research: a case study. *Annals of Library Science and Documentation*, v. 39, n.1, p. 9-11, March 1992.
- KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? *Research Policy*, v. 26, n.1, p.1-18, 1997.
- LAWANI, S. M. *Quality, collaboration and citations in cancer research: a bibliometric study*. 1980. Dissertation (Ph.D.) – The Florida State University, 1980.
- LÓPEZ MUÑOZ, Francisco; ALAMO, Cecilio; RUBIO VALLADOLID, Gabriel; GARCÍA GARCÍA, Pilar; MARTÍN ÁGUEDA, Belén; CUENCA, Eduardo. Bibliometric analysis of biomedical publications on SSRIs during 1980-2000. *Depression and Anxiety*, v. 18, n. 2, p. 95-103, 2003.
- LOTKA, Alfred. The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington*

- Academy of Sciences*, v. 16, n. 12, p. 317-323, 1926.
- MANTEN, A. A. Multiple authorship in the Earth sciences. *Earth Science Reviews*, v. 4, n. 4, p. A149-A152, Dec. 1968.
- MEADOWS, A. J. *Communication research*. San Diego, Calif. : Academic Press, 1988.
- PAO, Miranda Lee. Coauthorship as communication measure. *Library Research*, v. 2, p. 327-338, 1981.
- PAO, Miranda Lee. Collaboration in computational musicology. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 33, n. 1, p. 38-43, 1982.
- PATEL, Narsi. Collaboration in the professional growth of American Sociology. *Social Science Information*, v. 12, n. 6, p. 77-92, Dec. 1973.
- PLATZ, Arthur; BLAKELOCK, Edwin. Productivity of American psychologists: quantity versus quality. *The American Psychologist*, v.15, p. 310-312, 1960.
- PRAKASAN, E. R. et. al. *Analytical study of contents of LANL physics and cross-listed e-print archives, 1994-2002*. New Delhi, India, 2003. (E-prints in Library and Information Science, 2003) Disponível em: (<http://eprints.rclis.org/archive/00001045/>)
- PRICE, John Derek de Solla. *Little science, big science*. New York : Columbia University Press, 1963.
- PRICE, John Derek de Solla; BEAVER, D. de B. Collaboration in an invisible college. *American Psychologist*, v. 21, p. 1011-1018, 1966.
- RENDÓN ROJAS, Miguel Ángel. La ciencia de la información en el contexto de las ciencias sociales y humanas: ontología, epistemología, metodología e interdisciplinaridad. *DataGramaZero*, v.9, n.4, ago. 2008.
- SMITH, Mapheus. The trend toward multiple authorship in Psychology. *The American Psychologist*, v. 13, p. 596-599, 1958.
- SUBRAMANYAM, K. Bibliometric studies of research collaboration: a review. *Journal of Information Science*, v. 6, n. 33, p. 33-38, 1983.
- URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, Rubén. A produtividade dos autores sobre a lei de Lotka. *Ciência da Informação*, v. 37, n. 2, p. 87-102, Maio-Ago, 2008.
- URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, Rubén; SUÁREZ, Javier. La teoría epidémica en la literatura sobre la Ley de Lotka. *Investigación bibliotecológica*, v. 22, n. 46, p. 91-111, dic. 2008b.
- URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, Rubén. Elitismo na literatura sobre a produtividade dos autores. *Ciência da Informação*, v. 38, n. 2, p. 69-79, maio/ago. 2009a.
- URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, Rubén. A frente de pesquisa na literatura sobre a produtividade dos autores. *Encontros Bibli*, v. 14, n. 28, p. 38-56, 2009b.
- URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, Rubén. *Lotka's Law: an analytical bibliography*. Riverside, Calif. WairaPublications, 2010. Unpublished.
- YAZID, Norhazwani; ZAINAB, A. N. Publication productivity of Malaysian authors and Institutions in LIS. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, v. 12, n.2, p. 35-55, 2007.
- ZUNDE, Pranas; DEXTER, Margaret E. *Indexing consistency and quality*. Georgia : Georgia Institute of Technology, School of Information Sciences : National Science Foundation, Washington, D.C., 1969.