

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

Universidad del Perú, **Decana de América**

**FACULTAD DE LETRAS Y CIENCIAS HUMANAS**

Escuela Académico Profesional de Bibliotecología y Ciencias de la Información



**ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO EN LA REVISTA DE  
GASTROENTEROLOGÍA PERUANA DURANTE LOS AÑOS  
1995 AL 2005**

Por

Rudy Richard Chiroque Solano

Informe Profesional para obtener el Título Profesional de Licenciado  
en Bibliotecología y Ciencias de la Información

Lima, 2009

A

Mis padres: Ernesto y Sara.

Mis hermanos: Henry, Karen y Pamela; que sin su esfuerzo ningún logro  
tendría valor.

Agradecimientos

Evaristo Jiménez Contreras, Carlos Suárez Balseiro, Rubén Urbizagástegui,  
María Teresa Cortes, Antonio Pulgarín, Carlos Quispe, Carlos Vílchez, Alonso  
Estrada, Alejandro Cóndor, Juan Carlos Luna, Rafael Anselmi, Gaby Caro,  
Fausto Matos y Rafael Terry.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>CAPÍTULO I PROYECTO DE INFORME PROFESIONAL</b>	
1.1 Descripción del tema	9
1.2 Antecedentes	10
1.3 Justificación	12
1.4 Objetivos	13
1.5 Marco Teórico	14
1.6 Metodología	16
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Bibliometría	18
2.1.1 Revisión histórica	18
2.1.2 Conceptos generales	19
2.2 Clasificación de los estudios bibliométricos	21
2.2.1 Estudios bibliométricos descriptivos	21
2.2.2 Análisis de Citas	21
2.3 Leyes bibliométricas	23
2.3.1 Ley del crecimiento exponencial de la literatura científica, o ley de Price	23
2.3.2 Ley de la dispersión de la literatura científica, o ley de Bradford	25
2.3.2.1 Ajustes de ley de Bradford: los ajustes de Egghe y Leimkuhler	29
2.3.3 Ley de productividad de autores científicos, o ley de Lotka	30
2.3.3.1 Equivalencia de la Ley de Lotka y de la linealización de su Enunciado	33
2.3.4 Ley de distribución de frecuencias de utilización de palabras en los textos, o ley de Zipf	35
<b>CAPÍTULO III ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO EN LA REVISTA DE GASTROENTEROLOGÍA PERUANA DURANTE LOS AÑOS 1995 AL 2005</b>	
3.1 Revista de Gastroenterología Peruana	37
3.2 Resultados	38
3.2.1 Productividad de la Revista de Gastroenterología Peruana	38
3.2.2 Promedio de firmas	39
3.2.3 Número de firmas	40
3.2.4 Distribución de autores y artículos publicados	41
3.2.5 Niveles de productividad	42
3.2.6 Aplicación del modelo Gauss Poisson	43
3.2.7 Linealización de la Ley de Lotka en la Revista de Gastroenterología Peruana	47
3.2.8 Cálculo del Chi-cuadrado	48
3.2.9 Procedencia institucional	50

3.2.10	Promedio de referencias	51
3.2.11	Tipo de material	51
3.2.12	Productividad de revistas	52
3.2.13	Distribución por zonas	54
3.2.14	Aplicación del ajuste de Egghe	56
3.2.15	Aplicación del ajuste de Leimkuhler	57
3.2.16	Procedencia geográfica	60
3.2.17	Distribución idiomática	61
3.2.18	Índice de Price	62
3.2.19	Índice de aislamiento	63

#### **CAPÍTULO IV PROPUESTA DE APLICACIÓN DE MÉTODOS BIBLIOMÉTRICOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y SU USO EN UNIDADES DE INFORMACIÓN**

4.1	La aplicación de métodos bibliométricos en Unidades de Información	69
4.2	Evaluación de la producción científica peruana mediante métodos	69
4.3	La generación de nuevos servicios informativos	70
4.4	Los métodos bibliométricos y su aplicación en publicaciones periódicas	71
4.5	La importancia de las publicaciones periódicas en la evaluación de la actividad científica y su calidad	72
4.6	Sobre las políticas de selección, adquisición y la asignación recursos de investigación	73
4.7	Ampliación de estudios de estas características	74
	<b>CONCLUSIONES</b>	76
	<b>RECOMENDACIONES</b>	78
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	81
	<b>ANEXOS</b>	90

## ÍNDICE DE TABLAS

Pág

Tabla N° 1	Ley de Bradford. Geofísica Aplicada, 1928-1931 (Ambos inclusive)	26
Tabla N° 2	Ley de Bradford. Lubricación, 1931 - Junio 1933 (Pocas referencias de 1993)	26
Tabla N° 3	Ley de Lotka. Distribución trabajos/autores con los datos del Chemical Abstracts (1907 - 1916)	31
Tabla N° 4	Ley de Lotka. Distribución trabajos/autores con los datos del Auerbach (1900)	31
Tabla N° 5	Productividad de la Revista de Gastroenterología Peruana	38
Tabla N° 6	Promedio de firmas de acuerdo al año de publicación	40
Tabla N° 7	Distribución de autores y artículos publicados en la Revista de Gastroenterología del Perú	41
Tabla N° 8	Distribución de autores de alta productividad	43
Tabla N° 9	Modelo Gauss Poisson Inverso Generalizado	46
Tabla N° 10	Linealización de la Ley de Lotka en la Revista de Gastroenterología del Perú	47
Tabla N° 11	Valores observados y esperados para obtener el valor de chi-cuadrado	49
Tabla N° 12	Tipo de institución	50
Tabla N° 13	Promedio de referencias de acuerdo al año de publicación	51
Tabla N° 14	Tipo de documentos utilizados por los autores	52
Tabla N° 15	Productividad de revistas	53
Tabla N° 16	Distribución de las revistas por zonas de Bradford	55
Tabla N° 17	Revistas que conforman el núcleo de Bradford	55
Tabla N° 18	Ajuste de Egghe en la Revista de Gastroenterología Peruana	57
Tabla N° 19	Ajuste de Leimkuhler en la Revista de Gastroenterología Peruana	59
Tabla N° 20	Procedencia geográfica	61
Tabla N° 21	Distribución idiomática	62
Tabla N° 22	Índice de Price	63
Tabla N° 23	Índice de aislamiento	64
Tabla N° 24	Índice de aislamiento para cada país	65

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico N° 1	Índice de aislamiento	22
Gráfico N° 2	Crecimiento exponencial de la ciencia	24
Gráfico N° 3	Evolución de la productividad de la Revista de Gastroenterología Peruana	39
Gráfico N° 4	Número de firmas	40
Gráfico N° 5	Niveles de productividad de los autores de la Revista de Gastroenterología del Perú	42
Gráfico N° 6	Productividad de autores en la Revista de Gastroenterología del Perú mediante la aplicación del modelo Gauss-Poisson inversa generalizada	48
Gráfico N° 7	Dispersión concentración de las citas utilizadas mediante la aplicación del modelo matemático de Bradford	54
Gráfico N° 8	Ajuste de Leimkuhler en la Revista de Gastroenterología Peruana	60

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la productividad científica en las publicaciones periódicas nos permite conocer los patrones de comportamiento de producción y consumo de los investigadores, en nuestro caso particular de la Revista de Gastroenterología Peruana en el período comprendido entre los años 1995 al 2005.

Hemos partido del objetivo de conocer la producción científica de los investigadores que publicaron artículos originales en la Revista de Gastroenterología Peruana. Para este fin se tomaron en cuenta los artículos originales publicados durante los años 1995 al 2005, con esta información se identificó los datos que iban ser relevantes para nuestra investigación; y posteriormente se empleó la metodología bibliométrica; es decir, para la productividad de autores se aplicó el modelo propuesto por Alfred Lotka; y para la productividad de revistas se hizo uso del modelo desarrollado por Samuel Bradford.

Debo mencionar que la principal motivación de realizar la presente investigación fue la ausencia de estudios similares en nuestro medio, más aún si tenemos en cuenta que la aplicación de la metodología bibliométrica tiene un alto desarrollo en otros países de la región y en nuestro país es un campo poco explorado.

La distribución de información de la presente investigación es la siguiente:

En el Capítulo I, se presentan los lineamientos generales de la propuesta de investigación del tema desarrollado. Ya en el Capítulo II, se realiza una revisión conceptual sobre la bibliometría: aportes de los principales

autores, haciendo énfasis en el desarrollo de los modelos propuestos por Alfred Lotka y Samuel Bradford.

Con la presentación de las características de la Revista de Gastroenterología Peruana y con la aplicación de la metodología bibliométrica, se introduce en el Capítulo III los resultados obtenidos en cada uno de los ítems analizados.

En el Capítulo IV, se entregan un conjunto de propuestas a partir de los resultados obtenidos en la investigación, además se indican las recomendaciones a tener en cuenta para futuras investigaciones. Finalmente en el apartado de Anexos, se disgrega la totalidad de autores, instituciones, publicaciones y países que estuvieron involucrados en el análisis de datos.

Sin más preámbulo los invito a revisar el “Análisis bibliométrico en la Revista de Gastroenterología Peruana durante los años 1995 al 2005”

# **CAPÍTULO I**

## **PROYECTO DE INFORME PROFESIONAL**

### **1.1 Descripción del tema**

La productividad científica en publicaciones periódicas es un tema poco estudiado en nuestro país, siendo un tema de vital importancia para conocer el crecimiento y desarrollo de la ciencia. Mediante el análisis de la actividad científica podemos generar indicadores para su evaluación; y ello lo podremos plasmar mediante el uso de la bibliometría.

La bibliometría es una herramienta, que utiliza las matemáticas y los métodos estadísticos para describir, de manera objetiva, el curso de la comunicación escrita y de una disciplina, que nos permite conocer el estado de la ciencia y tecnología de un país en relación con los demás (Okubo, 1997; Arencibia 2008). Los estudios bibliométricos se dividen de acuerdo al tipo de datos en que se basan los estudios; y según la aplicación o propósito de estos trabajos (Spinak, 1996).

- De acuerdo al tipo de datos, la categoría más importante se refiere a investigaciones basadas en referencias o citas, conocidas también como análisis de citas o referencias, que tienen como fuente de datos las referencias bibliográficas que se consignan en cada artículo.
- Y, según sus aplicaciones, entre las más relevante tenemos la referida a la selección de libros y revistas; y las características temáticas de una disciplina o tema estudiado.

Dadas las características planteadas, la investigación a realizar se desenvuelve dentro del análisis de referencias o de citas; que se encarga de analizar los patrones y frecuencias de las citas hechas y recibidas por los autores, revistas, disciplinas de investigación, etcétera (Spinak, 1996)

Para efectos del presente trabajo, se denominará análisis de referencias, a toda referencia presentada en la sección de referencias bibliográficas, de cada artículo estudiado.

## 1.2 Antecedentes

La aplicación de métodos bibliométricos tiene un alto desarrollo en países como EE.UU, Holanda, Noruega y España. En América Latina países como México, Cuba y Argentina van introduciendo y fortaleciendo sus estudios, para la evaluación de sus publicaciones científicas, optimización de recursos para la investigación y formulación de políticas científicas, como lo plantean Artells (2000), Pratt (2001) y Rosseau (1998).

Por ejemplo, en España el desarrollo bibliométrico es notable. La aplicación de la metodología bibliométrica para cuantificar la producción en publicaciones periódicas se ha realizado en diversos campos del conocimiento. Pulgarín, Carapeto y Cobos (2004), miden la producción aparecida en la revista **Ciencia**, publicación de carácter social y político; su objetivo fue medir la actividad científica del grupo de autores que publicaron sus trabajos en esta revista. Asimismo, Bojo, Carabantes, Veiga y Martínez (2004), realizan una investigación de carácter bibliométrico a la **Revista Española de Quimioterapia**; estudiando veinte números aparecidos entre los años 1996 y 2000, definiéndose las principales características de su producción: autoría, procedencia geográfica, institucional y temática. Por otro lado, existen trabajos en Bibliotecología y Documentación como el desarrollado por Santillán y Valles (2005) que analiza la productividad de la publicación **Anales de Documentación**, en todos sus números aparecidos.

También existen aportes referidos a la productividad de autores en publicaciones periódicas; Arquero (2002) destaca la importancia de cuantificar y conocer a los autores con mayor influencia en Biblioteconomía y Documentación, a partir de un grupo de revistas analizadas y Jiménez (2002),

realiza un estudio de similares características, con revistas recogidas en las bases de datos del ISI (Institute for Scientific Information).

Al revisar la literatura local encontramos escasas investigaciones con aplicaciones bibliométricas a publicaciones médicas, sin embargo debemos señalar que existen trabajos que analizan la producción científica de algunas publicaciones. Entre ellos, debemos mencionar los trabajos de Sogi, Perales, Anderson, Bravo y Zavala (2001, 2002a, 2002b, 2003), publicados en la ***Revista Anales de la Facultad de Medicina***; en las que se analiza la producción de los investigadores de la Facultad de Medicina de la Universidad San Marcos, sin hacer uso de metodología bibliométrica. Por otro lado, Chiroque y Medina (2002) realizaron una investigación en la que analizan la productividad científica sobre el SIDA en la base de datos SciELO (Scientific Electronic Library Online), mediante la aplicación del modelo matemático de Bradford a los artículos que recogieron. Mención aparte merecen los trabajos publicados por Cueva Mestanza (2002), en la que haciendo uso del Science Citation Index (SCI), presenta la productividad nacional (por procedencia institucional), el número de artículos peruanos publicados en diversas revistas internacionales recogidas en las bases de datos arriba mencionadas.

Las revistas médicas peruanas, han alcanzado un prestigio y desarrollo a lo largo de su historia, y llama la atención que aún no se hallan realizado aplicaciones bibliométricas. Pamo (1998), afirma que el camino histórico de las publicaciones médicas peruanas se inicia con la aparición del primer número del Mercurio Peruano, en 1791, impulsada por Hipólito Unanue. Posteriormente en 1827, hizo su aparición la revista Anales Medicales del Perú, en la batuta del médico francés Abel Vitorino Brandin. Ya en el siglo XX, las revistas médicas, se van fortaleciendo y nace la publicación Anales de la Facultad de Medicina de Lima en 1918, que a lo largo de su existencia ha sufrido varios cambios de nombres y actualmente es conocida Anales de la Facultad de Medicina.

Así, se irán sumando diversas publicaciones; sin embargo entre las revistas médicas de mayor importancia en los últimos años, tendremos a la Revista de Gastroenterología Peruana, cuyo origen fue gestado desde de mayo de 1981, en el seno de la Sociedad Gastroenterología del Perú. Apareciendo hasta la actualidad con una regularidad trimestral. A ello, debemos agregar que la Revista de Gastroenterología Peruana, es la única publicación nacional que aparece en diversos índices y bases de datos internacionales como: MedLine, Scopus, LILACS, SciELO e Index Medicus.

### **1.3 Justificación**

Existe la necesidad de realizar el estudio de la producción científica nacional, más allá del control de su indizado en bases de datos internacionales. Debemos establecer mediante un tratamiento bibliométrico: cómo es dicha productividad, cómo es el consumo de los investigadores que publican. Asimismo, la importancia de manejar este tipo de información permite una mejor gestión de recursos informativos, de vital importancia para la suscripción de revistas, y optimización para la adquisición de material bibliográfico, y multimedia.

Mediante los productos obtenidos, se pretende mejorar la satisfacción del usuario en el área de las Ciencias Médicas; esto en relación al alcance de la revista a nivel internacional, permitiendo así una mayor interacción en la comunidad científica medica (Cañedo, 1998); reafirmandose como un espacio para la publicación de resultados de investigaciones científicas.

Ante la tarea de evaluación de recursos, la aplicación de la metodología bibliometrica se convierte en una alternativa de objetividad ante los criterios que se manejan actualmente (Lopez Piñeiro, 1992) y se publican en los

canales de regulares de comunicación como son las publicaciones periódicas, medio de comunicación de la ciencia por excelencia (Delgado, 2001).

Los estudios nos muestran una escasez de investigaciones relacionadas al tema, si a ello agregamos que la **Revista de Gastroenterología Peruana** es una publicación de visibilidad y prestigio internacional, que aún no ha sido expuesta a este tipo de análisis, podemos justificar la viabilidad de realizar este trabajo, para la elaboración de productos informativos en Unidades de Información, y además la creación indicadores bibliométricos, que permitirán realizar un conjunto de propuestas de inversión en investigación en el área médico científico.

#### **1.4 Objetivos**

- **Objetivo general**

Describir y analizar la producción científica de la Revista de Gastroenterología Peruana, mediante un análisis de referencias en los artículos originales publicados durante el período 1995 – 2005.

- **Objetivos específicos**

- a. Conocer la productividad de los autores que publicaron en la Revista de Gastroenterología Peruana.
- b. Determinar la procedencia geográfica e institucional de autores
- c. Establecer la dispersión y concentración de la referencias utilizadas por los autores que publicaron en la revista.
- d. Elaborar el índice de Price, de las referencias utilizadas.
- e. Determinar el Índice de Aislamiento en la revista
- f. Corroborar el modelo Gauss-Poisson inversa generalizada mediante su aplicación a la Ley de Lotka; y realizar los ajustes de Egghe y Leimkuhler en la Ley de Bradford.

## 1.5 Marco teórico

- **Bibliometría**

La bibliometría puede ser descrita como una disciplina instrumental de la Bibliotecología, que se constituye como una poderosa herramienta para la gestión bibliotecaria e informativa (Gregorio, 2004; Guedes, 2005). Sin embargo, existen autores que afirman que es una disciplina, enmarcada en el campo de la documentación, y mediante la aplicación de técnicas estadísticas nos permite conocer el comportamiento de la ciencia y los científicos (Ángeles, 2000). De manera similar Spinak (1996, 1998), sugiere que la bibliometría estudia la organización de los grupos científicos y tecnológicos a partir de fuentes bibliográficas (referencias bibliográficas en nuestro trabajo) y así identificar a los actores, relaciones y tendencias del proceso de comunicación científica.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, podemos sentenciar que la bibliometría es una disciplina que se encarga de cuantificar la producción científica haciendo uso de métodos estadísticos; para así proporcionar indicadores que nos permitirán evaluar la actividad científica.

Entre los indicadores que produce la Bibliometría, tenemos: los de producción y consumo.

- El índice de productividad de autores, más conocido como ley de Lotka, plantea que existe un pequeño grupo de autores, que concentra la mayor producción de literatura científica (investigaciones). Ello, conlleva a hacer una distribución en tres niveles: pequeños productores, medianos productores, grandes productores.
- El índice de productividad de revistas científicas, es el modelo matemático de Bradford, postula que al consultar un tema específico, encontraremos

que la mayor parte de trabajos son publicados en un pequeño número de revistas, al que se denomina núcleo.

- El consumo de información se establece mediante el análisis de referencias bibliográficas, y proporciona indicadores relevantes para la evaluación como: la obsolescencia de información y el índice de aislamiento. La obsolescencia de información, fue un término propuesto por Burton y Kleber (1960), que afirma que la literatura científica tiene determinado tiempo de uso. El indicador antes señalado, fue reforzado por Price (1965), denominándose comúnmente Índice de Price. Otro de los indicadores, es el índice de aislamiento, expuesto por López y Terrada (1992), que se refiere al porcentaje de referencias que corresponde al mismo país que la publicación citadora. Ello indica el grado de aislamiento o apertura al exterior de una publicación. Finalmente, la distribución de las referencias por tipo de documento, procedencia geográfica y el idioma de la revista.

- **Análisis de referencias**

Los análisis de referencias, son un instrumento importante para el estudio del consumo de información científica, al detectar un conjunto de características como los autores y revistas de mayor relevancia en una comunidad científica. Pues, como rama de la bibliometría, está encargada de analizar los patrones y frecuencias de las citas hechas y recibidas por los autores, las revistas, etcétera, asimismo estudia las relaciones entre los documentos citados y nos permiten conocer el envejecimiento de la literatura utilizada.

- **Publicaciones periódicas**

La publicación de artículos científicos forma parte de la comunicación, como proceso esencial en la naturaleza y práctica de la ciencia, cuyo elemento final es la publicación de sus resultados.

Dichos resultados son reproducidos en libros o folletos (publicaciones no periódicas), en revistas (publicaciones periódicas), y también en *preprints*, y presentaciones de conferencias (Russell, 2002). Haciendo uso de estos medios, el científico investigador cumple con su obligación de comunicar e informar a la comunidad científica los logros y resultados obtenidos en sus trabajos (Quispe, 2004; Pamo 2000).

Por ello, las publicaciones periódicas son medios importantes para la comunicación en la ciencia, y podemos definir las como vehículos de conocimiento e información, que aparecen periódica o continuamente. (Arenas, 1999) y de acuerdo a la calidad de sus contenidos (Chabes, 1997), podrán ser recuperados en índices, directorios y bases de datos. Además, que mediante su evaluación podremos conocer el rol social de la ciencia (van Raan, 2003) y así mejorar su rendimiento paulatinamente (Arrebola, 2004)

En nuestro país el incremento de instituciones académicas (Pellegrino, 2000), no generó publicaciones de calidad (Pamo, 2005; Almeida, 2003). Sin embargo ha fortalecido a una de las publicaciones más importantes en el medio, como es la ***Revista de Gastroenterología Peruana***, órgano oficial de la Sociedad Gastroenterología del Perú. Tiene veinticinco años de vida, y es la única revista peruana que tiene presencia en las principales bases de datos del mundo (Celestino, 2005), de allí su importancia para abordar el presente estudio.

## **1.6 Metodología**

De acuerdo a las características de la investigación a realizar, podemos afirmar que es de tipo descriptivo e inferencial, pues mediremos un conjunto de características de la producción de la Revista de Gastroenterología Peruana. Para este cometido se hará uso de la metodología bibliométrica.

Se han estudiado los trabajos publicados de la Revista de Gastroenterología Peruana y a fin de obtener una literatura reciente nos hemos

limitamos a un periodo de 11 años, comprendiendo los años 1995 al 2005 inclusive, efectuándose el recojo de los artículos originales de cada número aparecido. Dichos trabajos se tomaron de la versión en línea de la Revista de Gastroenterología, que aparece en el sistema de bibliotecas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

De cada artículo se han obtenido los datos de autoría, año y afiliación institucional, asimismo se han obtenido las referencias que cada artículo realizó. De esta manera se contabilizaron un total de 200 trabajos publicados, obteniendo de ellos 6172 referencias.

Los datos recogidos, fueron procesados en hojas de cálculo para los programas Excel (Microsoft Co., EE.UU.) y SPSS versión 13 para Windows (SPSS Inc., EE.UU.)

Para la productividad de autores, se aplicó la prueba de bondad de ajuste chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) con un nivel de significación estadística del 0,05%, para comprobar que los valores estudiados provienen de una distribución Gauss-Poisson.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Bibliometría**

#### **2.1.1 Revisión histórica**

Para entender el concepto de la Bibliometría, es necesario realizar una revisión de sus aspectos esenciales. Para ello, presentamos su evolución a través de los años.

Al hacer la revisión de la literatura disponible, encontramos que diversos autores coinciden que las formulaciones del concepto “Bibliometría” han sido esfuerzos aislados, asimismo afirman que el primer trabajo bibliométrico fue publicado en 1917 (Gregorio, 2004; Spinak, 1998). En 1917, J. Cole y Nellie Eales realizaron una investigación referida al análisis estadístico sobre la bibliografía publicada en Anatomía comparada, durante 1850 y 1860.

En 1923, Hulme publica *Statistical Bibliography in relation to the growth of modern civilization*, publicación considerada por muchos especialistas el trabajo de mayor relevancia para definir lo que sería la Bibliometría (Jiménez, 2002; Pulgarín, 2004). Sin embargo en 1934, Otlet también brindó su aporte desde el *Tratado de Documentación*, acuñando *Bibliometrie* (Spinak, 1996). Años más tarde, en 1969, Alan Pritchard utilizó por primera vez el término *Bibliometría* en su trabajo *Statistical Bibliography or Bibliometrics*; sustituyendo así lo propuesto por W. Hulme. Pritchard definía la Bibliometría como “la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos a los libros y otros medios de comunicación” (Pritchard, 1969). Así, se convertía en el pionero de una gran lista de autores que buscaría definirla.

También, es importante mencionar el aporte de Lotka, destinado a determinar la regularidad de la producción de los científicos, para conocer su aporte en el progreso de la ciencia; y de Bradford, que con sus observaciones

referidas a la concentración de un pequeño grupo de revistas que contribuía con un gran número de artículos científicos a una materia específica

Hasta aquí, se han revisado los hechos más importantes, referidos a la historia de la Bibliometría, sin embargo paralelamente se dieron diversas formulaciones, que serían fundamentales para los estudios métricos de información.

### **2.1.2 Conceptos generales**

Ante la diversidad de denominaciones formuladas, empezaremos a revisar las definiciones históricas más importantes, de acuerdo a su aparición. Debemos señalar que dichas apreciaciones no son erróneas, sino distintas en el tiempo y espacio. Al haber tenido un origen de carácter aislado y diverso; empezaremos revisando la formulación descrita por Jiménez (s.f.) de Hulme (1923), quien afirma que la "Statical Bibliography" es el acopio e interpretación de estadísticas relativas a libros y periódicos, que pueden emplearse para diversas situaciones y casi una ilimitada cantidad de medidas, como demostrar movimientos históricos, determinar el uso racional o universal de libros y revistas; para describir el equivalente bibliográfico que corresponde a la evolución y desarrollo de las actividades intelectuales de la humanidad.

Debemos señalar que esta afirmación se aproxima mucho a la actividad bibliométrica actual, a pesar de haber transcurrido más de 80 años de su formulación.

Pritchard (1969) define a la Bibliometría como "la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos a los libros y otros medios de comunicación... explícitamente para buscar cuantificar el proceso de comunicación escrita". El mismo en 1981, señala que dichos estudios "incluyen todos los estudios que utilizan o discuten análisis estadísticos relacionados con la comunicación impresa (...) estudios de elementos individuales dentro los trabajos (...) la

medición del proceso de transferencia de la información de su análisis y control”, siendo esta definición la más difundida a la fecha.

Spinak (1998), señala que la Bibliometría estudia la organización de los sectores científicos y tecnológicos a partir de las fuentes bibliográficas y patentes, para la identificación de sus actores, sus relaciones y tendencias; mediante la aplicación del análisis estadístico referido a uso, creación y producción de documentos y libros.

De la misma manera Morales–Morejón (1995) relaciona la Bibliometría con el sistema de circulación y uso social documental de la sociedad y regularidades del desarrollo del sistema de circulación documental en dependencia del uso social de obras escritas e impresas. Finalmente, la define como una disciplina instrumental de la Bibliotecología, que aporta elementos cualitativos necesarios para organizar y dirigir eficaz y eficientemente las bibliotecas o unidades de información, y para medir y evaluar el efecto de su actividad en la sociedad, por ende optimizar la toma de decisiones en el ámbito bibliotecario.

Para Zulueta (2000) la Bibliometría es una disciplina enmarcada en el campo de la documentación; que mediante la aplicación de técnicas estadísticas a las publicaciones científicas y sus elementos, obtiene información sobre el comportamiento de los científicos y la ciencia.

Y al existir un amplio consenso referido al concepto de Bibliometría, podemos definirla, como la aplicación de métodos estadísticos y matemáticos al proceso de comunicación escrita, para así establecer las relaciones entre documentos, productores y consumidores; y con ello la generación de indicadores para su evaluación.

Los indicadores que produce la Bibliometría se complementan a los métodos de evaluación de la ciencia ya existentes como la revisión por pares y estudios de caso (Vanti, 2000; Cami, 2001; Mugnaini, 2004); aunque no llegan

a tener un carácter absoluto en éste proceso de la evaluación (González de Dios, 1997). Además la aplicación de indicadores bibliométricos aún no ha alcanzado mayor difusión en nuestro medio, y su aplicación a nivel internacional tiene una polémica no resuelta (Alfonso, Bermejo, Segovia, 2005; Rosseau, 1998)

## **2.2 Clasificación de los estudios bibliométricos**

Los estudios bibliométricos pueden dividirse en dos grandes ramas o grupos (López, 1996; Jiménez, 2002); como son los estudios bibliométricos descriptivos, y los análisis de citas.

### **2.2.1 Estudios bibliométricos descriptivos**

De carácter cuantitativo, este tipo de estudios están centrados a la producción de diversos indicadores de producción dedicados a una literatura científica específica y así cuantificar su actividad. Esto se refiere a la productividad que alcanzan los autores, publicaciones, instituciones o países, como señala Pulgarín (2004). Dichos indicadores, son los que se obtienen mediante la aplicación de las llamadas leyes bibliométricas: la ley de Lotka y la ley de Bradford.

Bordons (1999) y Pulgarín (2004), explican que la utilidad de estos indicadores radica en la realización de estudios comparativos con otras instituciones, temas de estudios o países; para poseer un marco referencial. A su vez, evalúa la repercusión científica a través del tiempo.

### **2.2.2 Análisis de citas**

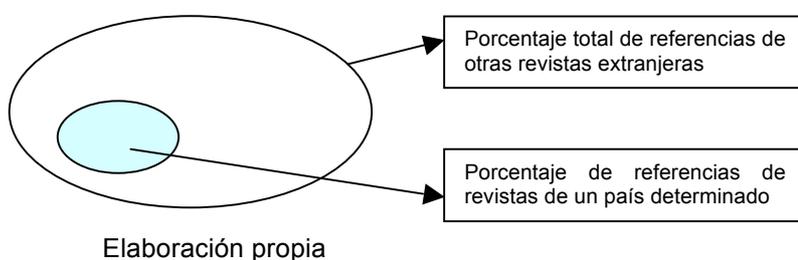
Esta rama de la Bibliometría analiza los patrones de consumo de información a través de las citas hechas y recibidas por los autores y publicaciones; estudiando las relaciones entre los documentos citados.

Mediante la aplicación de esta metodología se pretende evaluar la importancia o calidad del documento y su impacto en la comunidad científica.

El análisis de citas consiste en el conteo del número de citas que recibe el documento durante un periodo de tiempo después de su publicación; este tipo de trabajo es realizado por el Institute for Scientific Information (ISI), mediante los índices que produce desde 1963. Con los datos recogidos se procede a identificar el origen del documento, es decir en qué revista se encuentra. La revista que posea mayor cantidad de artículos citados tiene mayor impacto. El impacto de una publicación se refiere a la cantidad de artículos que posee mayor número de citas, asignándole un valor en función al número de citas que reciben sus trabajos.

Con la información proporcionada por este tipo de estudios, se desprenden dos indicadores muy importantes para la evaluación de la literatura científica: la obsolescencia y el aislamiento de la información, tal como lo describe López Piñeiro y Terrada (1992). La obsolescencia de la información, es un indicador que fue propuesto por Burton y Kleber en 1960, introduciendo así el concepto de vida media de la literatura científica. El aislamiento de información, se refiere al porcentaje de referencias que corresponden a publicaciones del mismo país que las publicaciones citadoras.

Gráfico N° 1.  
Índice de aislamiento



## **2.3 Leyes bibliométricas**

### **2.3.1 Ley del crecimiento exponencial de la literatura científica, o ley de Price**

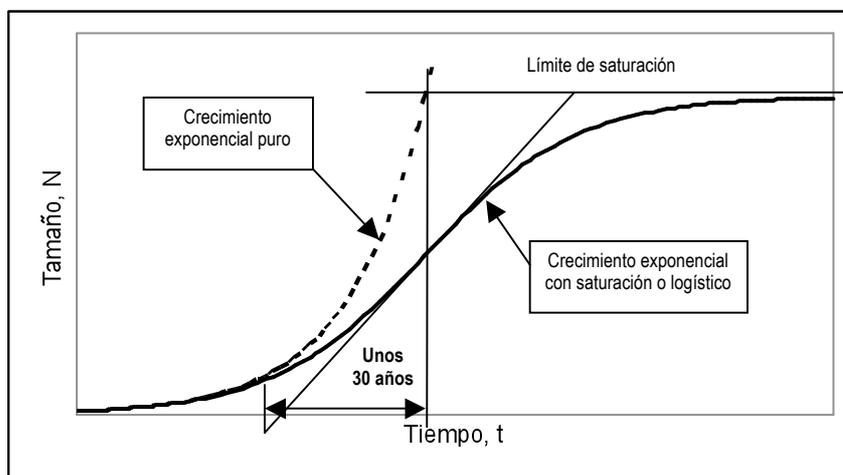
Price (1972) explicaba la razón de la acumulación de la información desde el siglo XVII hasta la actualidad. Se refería a este fenómeno como “el crecimiento exponencial de la ciencia”

López y López Piñeiro (1992), describen que al finalizar la Segunda Guerra Mundial, se dieron un conjunto de explicaciones al fenómeno acumulativo de la ciencia, como la llamada “explosión de información”, o las formuladas por autores soviéticos como Engels, que en su “ley del desarrollo acelerado de la ciencia”, afirma que el crecimiento de la ciencia se realiza en progresión geométrica.

Sin embargo, Price afirmaba que la información científica se venía acumulando desde hace tres siglos; “cuya forma normal de su crecimiento es exponencial”. El ritmo de este crecimiento es más acelerado que la mayoría de fenómenos sociales, por ejemplo, mientras que la población mundial se duplica cada cincuenta años, la información científica se duplica cada diez años.

Una de las características de este crecimiento exponencial presenta una situación “anormal”, pues no todas las cosas crecen hasta el infinito, sino que alcanzan una meta y empiezan a decaer. Este tipo de crecimiento corresponde a una curva logística, que se ajusta con crecimientos de tipo demográficos o biológicos. Por lo tanto, tendrá un límite de saturación o un período estacionario.

Gráfico N° 2.  
Crecimiento exponencial de la ciencia (Price, 1963)



Fuente: Price, 1963

Entre las principales características de esta ley tenemos:

- La contemporaneidad de la ciencia actual, esto es el porcentaje de la ciencia actual relacionada con el conjunto de todos los tiempos. Por ejemplo, el número de científicos que viven en la actualidad corresponde al 87.5% de científicos de todas las épocas. El número de asteroides descubiertos en los últimos 10 años, corresponde al 96% de asteroides conocidos.
- El envejecimiento de la literatura científica, que es el tiempo acelerado en que las publicaciones caen en desuso. En 1960 Burton y Kleber introdujeron el concepto de semiperiodo de la literatura científica, definida como “el periodo durante el cual fue publicada la mitad de la literatura activa circulante”. Posteriormente Price, propuso un indicador llamado índice de Price, que consiste en determinado porcentaje de referencias menor de 5 años, es decir que mientras mayor uso de literatura científica actual, tendrá mayor vigencia en lo sucesivo.

### 2.3.2 Ley de la dispersión de la literatura científica, o ley de Bradford

En la década de 1930, el químico británico Samuel Clement Bradford realizó un conjunto de observaciones estadísticas a un grupo de artículos sobre ciencia y tecnología, debido a su preocupación por la insuficiente cobertura en los servicios de indización y resúmenes de esa época, tal como lo anotan Spinak (1996) y Quispe (2003). Estas observaciones lo llevarían a afirmar que las revistas se distribuyen en zonas concéntricas de productividad en relación a un tema específico de estudio científico o técnico.

En 1948, como parte de su obra *Documentation*, en un apartado denominado *The Documentary Chaos* publicó los resultados de sus investigaciones que aplicó a dos publicaciones secundarias de periodicidad trimestral, sobre los temas de Geofísica Aplicada y Lubricación. Para este fin utilizó 1332 artículos de la publicación *Current Bibliography of Applied Geophysics* en los números aparecidos entre 1928 y 1931; y 395 artículos de la publicación *Quartely Bibliography on Lubrication*, publicados entre 1931 y 1933.

Al presentar estos datos, Bradford enfatizó el hecho de la existencia de publicaciones con escasa productividad, un grupo de moderada productividad y otro grupo con alta productividad. Según el caso que desarrolló, las publicaciones más alejadas del núcleo, producirán solo una referencia en todo el período analizado.

Su enunciado principal es:

*Si las revistas científicas son ordenadas de acuerdo a la productividad decreciente de artículos en un determinado tema, estos estarán divididos en un núcleo de revistas más particularmente dedicados al tema y varios grupos o zonas conteniendo al mismo número de artículos como el núcleo,*

cuando los números de revistas en el núcleo y zonas sucesivas cumplirán la siguiente relación (Bradford, 1953, p. 116)

$$1 : n : n^2$$

De manera resumida los datos observados en cada temática, fueron los siguientes:

Tabla N° 1  
Ley de Bradford  
Geofísica Aplicada, 1928-1931 (Ambos inclusive)

Zonas	Revistas ( $p$ )	Artículos ( $n$ )
Núcleo	9	429
1°	59	499
2°	258	404
Total	326	1332

Fuente: Ferreyro Alaez, 1993

Tabla N° 2  
Ley de Bradford  
Lubricación, 1931 - Junio 1933 (Pocas referencias de 1993)

Zonas	Revistas ( $p$ )	Artículos ( $n$ )
Núcleo	8	110
1°	29	133
2°	127	152
Total	164	395

Fuente: Ferreyro Alaez, 1993

De acuerdo a lo descrito por Bradford, el ordenamiento de sus datos se dio en relación a la productividad decreciente de las revistas, “de acuerdo a la cantidad de artículos que contengan sobre un tema determinado”. Según las distribuciones mostradas en las tablas 1 y 2, puede apreciarse que existe un núcleo y dos zonas sucesivas de productividad, con el número de revistas y artículos correspondiente a cada uno de ellos.

Esto indica que al realizar el ordenamiento de las publicaciones de acuerdo a la productividad decreciente, el número de revistas en cada zona se

ira incrementando de acuerdo a su productividad decreciente. Es decir, el núcleo tendrá un número pequeño de revistas muy productivas. La siguiente zona será ocupada por publicaciones medianamente productivas, y las zonas sucesivas estarán formadas por revistas de baja productividad.

Dicha relación se establecerá de la siguiente manera:

$$r = \frac{m}{p}; \quad r_1 = \frac{m_1}{p_1}, \quad \text{etc.}$$

Donde:

*r*: promedio de artículos por revista en el núcleo

*m*: número de artículos en el núcleo

*p*: número de títulos en el núcleo

Ahora, si  $p ; p_1 ; \dots$  son los números de las revistas en el núcleo y zonas sucesivas, y  $r ; r_1 ; \dots$  son el promedio de artículos por revistas en las diferentes zonas; teniendo así los siguientes valores proporcionales:

$$p < p_1 < p_2 \dots$$

E inversamente

$$r > r_1 > r_2 \dots$$

Elegimos la zona

$$pr = p_1 r_1 = p_2 r_2 \dots = m$$

Por consecuencia

$$\frac{p_1}{p} = \frac{r}{r_1} = n_1, \text{ es decir}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{r_1}{r_2} = n_2, \text{ es decir}$$

Donde  $n_1$  y  $n_2$  son constantes mayores que la unidad, así que

$$p_1 = n_1 p$$

$$p_2 = n_2 p_1 = n_2 n_1 p$$

$$p_2 = n_1 n_2 p$$

Si suponemos que  $n_1 = n_2 = n_3 = n$ , lo cual se justifica si  $m_1 = m_2 = m_3 = m$  en consecuencia tenemos la siguiente relación:

$$p : p_1 : p_2 : 1 : n : n^2$$

Bradford no menciona en cuantas zonas se debe dividir la distribución, pues sus distribuciones originales habrían sido identificadas por simple “inspección ocular”, (Ferreyro Alaez, 1993)

Al realizar la representación gráfica, una curva formada por una zona curva que representa el núcleo o las revistas más productivas, un punto de inflexión y una línea recta, lo que lleva a plantear lo siguiente:

*Si las curvas son trazadas como abcisas y ordenadas (...), la primera porción de cada curva es marcadamente cercanamente a una línea recta. También podemos decir que el agregado de documentos en un tema específico, aparte de aquellos producidos por el primer grupo de grandes productores, es proporcional al logaritmo de los números productores, cuando estas son ordenadas de acuerdo a su productividad (Bradford, 1953, p. 115).*

Estas formulaciones han generado polémica durante muchos años, e innumerables trabajos han intentado justificar las afirmaciones realizadas por S.C. Bradford.

### **2.3.2.1 Ajustes de la Ley de Bradford: los aportes de Egghe y Leimkuhler**

La formulación de la Ley de Bradford ha sufrido diversas críticas en torno a su aplicación. Por ello, distintos investigadores han tratado de presentar diversas alternativas de ajuste al enunciado original, a fin de mostrar una mayor aproximación. Ejemplo de ello son los aportes de Egghe y Leimkuhler.

En 1990, el investigador Egghe examinó el multiplicador de Bradford en distintas distribuciones de distinta temática, llegando a comparar el número de artículos por revista, y que finalmente se tradujo en la siguiente formulación:

$$k = \left( e^y Y^m \right)^{\frac{1}{p}}$$

Donde

$k$  = es el multiplicador de Bradford

$e^y = 1.781$

$Y^m$  = número de artículos producidos por las revistas más productivas, es decir las que ocupan el primer lugar de la distribución decreciente de Bradford

$p$  = número de zonas usadas en la partición.

Lo que indica que, al aumentar el número de zonas, la constante o multiplicador de Bradford irá disminuyendo.

Por otro lado, en 1967 el investigador Leimkuhler desarrolló una propuesta a partir de la formulación verbal de Bradford, a la cual denominó “distribución de Bradford” (Gorbea, 1996). Hay que señalar que ésta fue la primera expresión general de la distribución de artículos (Quispe, 2003)

$$R(r) = a \log(1 + br)$$

Donde

$R(r)$  = es el número acumulado de items producidos por las  $r$  fuentes de mayor productividad

$a$  y  $b$  = son parámetros que varían de acuerdo a la temática estudiada.

$\log$  = es el logaritmo natural

### 2.3.3 Ley de productividad de autores científicos, o ley de Lotka

En 1926, Alfred J. Lotka, matemático norteamericano publicó los resultados de una investigación en la revista *Journal of Washington Academy of Sciences*. Dicho trabajo llevaba por título *The frequency distribution of scientific productivity* (Ferreyro Alaez, 1993). Esta investigación consistió en realizar un conteo de entradas en las publicaciones *Chemical Abstracts* y *Auerbach's Geschichtafeln der Physics*, que solamente incluía las letras A y B.

Al realizar los análisis de datos, encontró una particularidad en cada una de las publicaciones. Dicha relación lo llevó a formular la “ley del cuadrado

inverso de la productividad científica". La fórmula de dicha expresión es la siguiente:

$$A(n) = \frac{A(1)}{n^2}$$

Los datos que presentó, de manera resumida fueron los siguientes:

Tabla N° 3

Ley de Lotka

Distribución trabajos/autores con los datos del Chemical Abstracts (1907 - 1916)

Trabajos	Cantidad de autores de n trabajos	
	(1)	(2)
1	3391	3391
2	1059	848
3	459	377
4	287	212
5	187	136

Fuente: Ferreyro Alaez, 1993

Tabla N° 4

Ley de Lotka

Distribución trabajos/autores con los datos del Auerbach (1900)

Trabajos	Cantidad de autores de n trabajos	
	(1)	(2)
1	784	784
2	204	196
3	127	87
4	50	49
5	33	31

Fuente: Ferreyro Alaez, 1993

La fórmula general por la definición entre frecuencias (y) y personas (X) es:

$$y = \frac{c}{x^n}$$

Donde

x: es el número de trabajos producidos

y: es el número de autores que publicaron esos trabajos

n: es el exponente para los autores

c: es constante

Para el caso especial;

Cuando  $n = 2$ , la constante sería:

$$y_1 = \frac{c}{1^2}$$

$$y_2 = \frac{c}{2^2}$$

$$y_n = \frac{c}{n^2}$$

$$\sum y = c \left( \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots \right)$$

$$= c \sum \frac{1}{x^2}$$

$$= c \frac{\pi^2}{6}, \text{ siendo } \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6}$$

*luego*

$$c = \left( \frac{6}{\pi^2} \right) \sum_{i=1}^{\infty} y$$

Como  $y$  es una frecuencia, la sumatoria  $\sum_{i=1}^{\infty} y$  da la unidad,

Entonces:

$$c = \frac{6}{\pi^2}$$

$$c = \frac{6}{9.87}$$

$$c = 6.079 \text{ ó } 60.79 \text{ por ciento}$$

De acuerdo a los datos hallados por Lotka,

*El número de la personas que hacen 2 contribuciones es cerca de 1/4 de aquellos que hacen 1; el número de personas que hacen 3 contribuciones es 1/9, etc.; el número de personas que hacen n contribuciones es cerca de 1/n<sup>2</sup> de de aquellos que hacen 1, y la proporción de todos los autores que hacen una única contribución es cerca del 60% (Lotka, 1926, p. 323).*

Con dicha información podemos obtener el índice de productividad (IP), que es el logaritmo decimal del número de firmas de cada autor; siendo distribuidos en tres niveles de productividad:

- pequeños productores; con solamente una firma e índice igual a cero ( $\log n = 0$ )
- medianos productores; con 2 a 9 firmas y con un índice entre cero y uno ( $0 < \log n < 1$ )
- grandes productores; autores con 10 ó mas firmas, cuyo índice será igual o mayor que 1 ( $\log n > 1$ )

### **2.3.3.1 Equivalencia de la Ley de Lotka y la linealización de su enunciado**

De acuerdo a la equivalencia de la fórmula original de Alfred Lotka, tenemos que

$$y = \frac{c}{x^n} \text{ ó } y = cx^{-n}$$

donde esta expresión, mediante el uso de las propiedades de logaritmos en la fórmula tenemos lo siguiente,

$$y = cx^{-n}$$

$$\log y = \log c - n \log x$$

Se obtiene la siguiente formulación

$$Y = A + Bx$$

Que se obtiene mediante el siguiente procedimiento

$$Y = \log y; \quad A = \log c; \quad B = -n; \quad X = \log x$$

$$A = 10^c \quad n = -B$$

$$y = c - n x \quad \text{que es equivalente a} \quad y = c + (-n)x$$

Donde:

*y = es la cantidad de trabajos que corresponden a*

*x = autores,*

*c = es el número de autores con 1 solo trabajo*

*n = es la relación entre variables o la pendiente de la distribución*

La aplicación de la ley de Lotka, ha sido descrita por Urbizagástegui (2003) mediante una investigación que identifica alrededor de 250 trabajos aparecidos en diferentes bases de datos del mundo, entre ellas ISA, LISA, Pascal, ERIC, CINDOC, entre otras.

Asimismo, debemos indicar que la ley de Lotka ha sido ampliamente desarrollada y comprobada por diversos autores (Urbizagástegui, 2004) mediante la aplicación de la distribución Gauss-Poisson truncada en cero, concluyendo que esta distribución es la que mejor se ajusta a las distribuciones tipo Lotka (productividad de autores).

También Urbizagástegui (2006), desarrolla de manera didáctica la metodología a seguir para la aplicación de la distribución Gauss Poisson inversa generalizada, e indica un conjunto de recomendaciones para llevar a cabo este tipo de estudios:

- 1 Seleccionar de un tema o materia de estudio específico.
- 2 Realizar una cobertura de 10 años ó más.
- 3 Contabilizar la productividad total de los autores y coautores.
- 4 Establecer las hipótesis y la región de rechazo al nivel de significancia de 0.05%
- 5 Probar la bondad de ajuste usando las pruebas chi-cuadrado o Kolgomorov-Smirnov.

Para el área de Ciencias de la Salud, se logró tener acceso a un grupo de trabajos. Entre ellos tenemos a Valera (2001), quién se encarga de mostrarnos que la aplicación de la Ley de Lotka en la revista MAPFRE, a la productividad de autores cumple con el postulado propuesto por A. Lotka. Asimismo, debemos mencionar a Estrada (2003) que investigó la productividad en la revista Española de Salud Pública; y Bojo (2004), cuya investigación aplicó la productividad de autores en la y Española de Quimioterapia aplicando la ley de Lotka.

No se tiene conocimiento de la aplicación de la Ley de Lotka a publicaciones peruanas. Sin embargo podemos señalar que su aplicación puede ser muy provechosa para la gestión bibliotecaria (Urbizagástegui, 1995; Cañedo, 1996; Quispe, 2003).

#### **2.3.4 Ley de la distribución de frecuencias de utilización de palabras en los textos, o ley de Zipf**

En 1931, el profesor de filología George Zipf publicó una obra titulada "*Estudios Selectos del Principio de la Conducta Humana*", que no tuvo la acogida que él esperaba, pasando prácticamente desapercibida.

Posteriormente publicó otro texto, denominado "*Psicología del Lenguaje*", donde realizó un análisis de frecuencias en los textos de Tito Macio Plato. Hasta el año 1944, en el que publicó su libro "*Conducta del Hombre y el Principio del menor esfuerzo*", en el que señala que el hombre realiza sus tareas, tratando de reducir el esfuerzo, como lo describe Ferreiro (1993) y Faba (2004)

La ley de Zipf, según Spinak (1996) analiza las distribuciones de las frecuencias de utilización de palabras en un texto.

$$g(r) = \frac{D}{r^x}$$

Donde

$g(r)$  indica la producción de la fuente que ocupa el  $r$ -ésimo lugar del listado.

Hay que señalar que la ley de Zipf, se inspiró en la teoría de fractales formulada por Mandelbrot (Faba, 2004) en el que se medía las distancias entre objetos.

# **CAPÍTULO III**

## **ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO EN LA REVISTA DE GASTROENTEROLOGÍA PERUANA DURANTE LOS AÑOS 1995 AL 2005**

### **3.1 Revista de Gastroenterología Peruana**

La Revista de Gastroenterología Peruana nació el 30 de octubre de 1981 y es la publicación oficial de la Sociedad de Gastroenterología del Perú, cuyo propósito es el de promover el progreso y desarrollo de los gastroenterólogos; para estimular el acercamiento y la mutua comprensión profesional, como lo explica Celestino (2005), cumpliendo así con su función de publicación periódica como medio de información para la comunicación y divulgación científica en esta materia.

Zolezzi (2005) menciona que la Revista de Gastroenterología Peruana tiene una periodicidad trimestral, y se puede acceder a ella mediante la Biblioteca Virtual de Salud (<http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/gastro/gastro.htm>) y mediante el portal SciELO Perú (<http://www.scielo.org.pe>).

La Revista de Gastroenterología Peruana, está dividida en las siguientes secciones:

- 1 Editorial
- 2 Artículos originales
- 3 Artículos de revisión
- 4 Reportes de caso
- 5 Contribuciones especiales
- 6 Reseñas

La Revista de Gastroenterología Peruana se encuentra en diversos índices a nivel internacional, como el Index Medicus Latinoamericano (IMLA) de la Biblioteca Regional de Medicina Latino-Americana y del Caribe

(BIREME-LILACS), Index Medicus y Medline de la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos, Scopus, HINARI OPS, SciELO (Scientific Electronic Library Online).

### 3.2 Resultados

#### 3.2.1 Productividad de la Revista de Gastroenterología Peruana

La evolución cronológica de la producción científica, en los artículos originales de la Revista de Gastroenterología Peruana, así como sus respectivos porcentajes se pueden observar en la tabla 5. Los documentos analizados ascienden a 200 artículos, que muestran un crecimiento constante y regular a lo largo de los 11 años que comprende el presente estudio.

Al igual que otras publicaciones médicas, la tendencia de regularidad se ha manifestado en investigaciones realizadas a la Revista Española de Salud Pública (Estrada, et al. 2003), MAPFRE Medicina (Valera, 2001) y la Revista Saude Publica (Rodríguez, 2006).

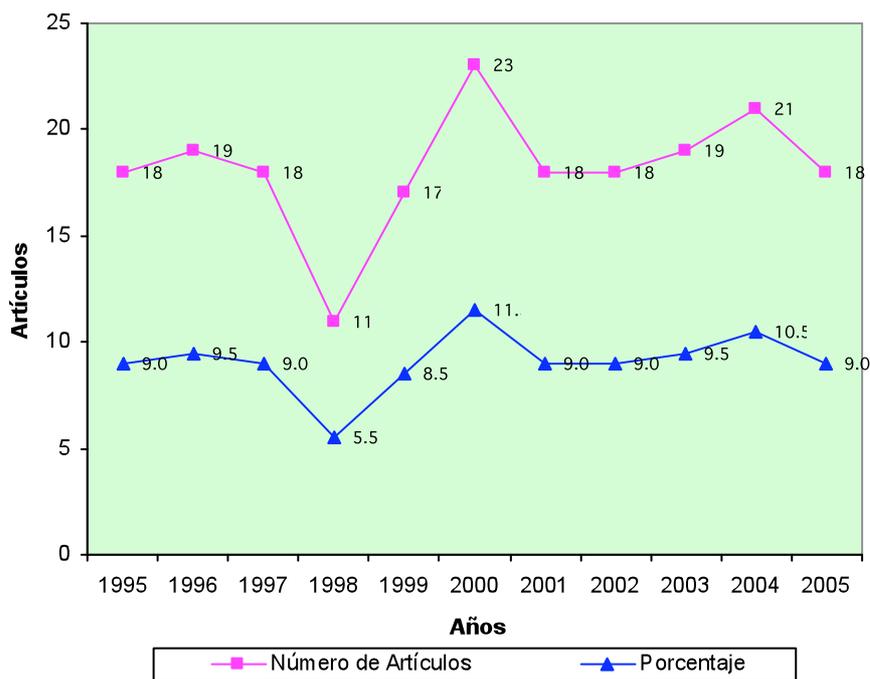
Tabla N° 5  
Productividad de la Revista de Gastroenterología Peruana

<b>Año</b>	<b>Número de Artículos</b>	<b>Porcentaje</b>
1995	18	9,0
1996	19	9,5
1997	18	9,0
1998	11	5,5
1999	17	8,5
2000	23	11,5
2001	18	9,0
2002	18	9,0
2003	19	9,5
2004	21	10,5
2005	18	9,0
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
Elaboración propia.

Como se refleja en el gráfico 3 se ha distinguido una evolución cronológica de los artículos publicados en la revista de Gastroenterología Peruana

Gráfico N° 3  
Evolución de la productividad de la Revista de Gastroenterología Peruana



Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
Elaboración propia.

### 3.2.2 Promedio de firmas

El número de autores que ha publicado en la Revista de Gastroenterología Peruana, entre 1995 y 2005 asciende a 955, ello se puede corroborar en los datos presentados en la tabla 6, en la que se encuentra el número de los artículos y autores para cada año.

Se puede diferenciar que los años 1999, 2000 y 2004 son los de mayor participación de autores; y solamente los años 2000 y 2004 como los de mayor producción de artículos.

Tabla N° 6  
Promedio de firmas de acuerdo al año de publicación

Año	Número de Artículos	Número de Autores	Promedio de Autores
1995	18	76	4,2
1996	19	78	4,1
1997	18	88	4,9
1998	11	54	4,9
1999	17	107	6,3
2000	23	105	4,6
2001	18	85	4,7
2002	18	71	3,9
2003	19	97	5,1
2004	21	111	5,3
2005	18	83	4,6
<b>TOTAL</b>	200	955	4,8

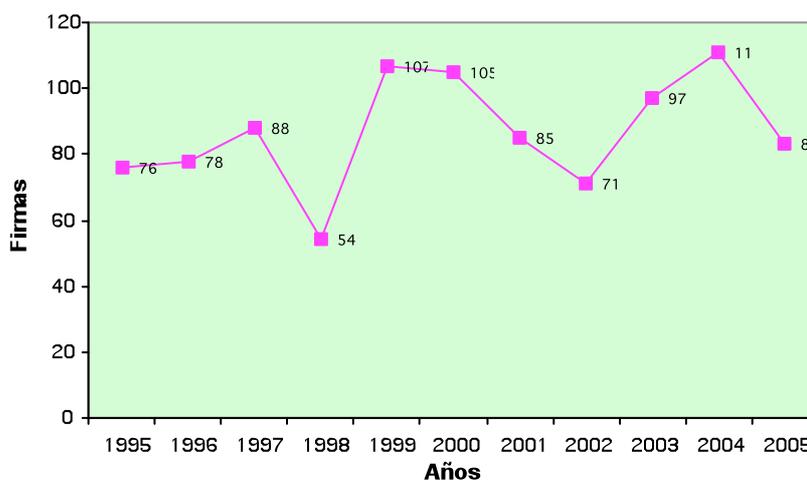
Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

Elaboración propia.

### 3.2.3 Número de firmas

De acuerdo a la gráfica anterior, debemos considerar dos etapas en la Revista de Gastroenterología Peruana. La anterior a 1998 y la posterior a 1999, pues la revista empezó a tener una periodicidad trimestral, y con ello, empezó a publicar un mayor número de trabajos.

Gráfico N° 4  
Numero de Firmas (1995-2005)



Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

Elaboración propia.

### 3.2.4 Distribución de autores y artículos publicados

Para fines de la presente investigación se ha realizado el conteo de autores completo. Es decir, cada uno de los firmantes de cada artículo científico, es llamado autor. De esta manera todos los firmantes han sido considerados como autores, con un grado de responsabilidad similar para cada uno de ellos.

De acuerdo a la productividad científica de los autores, podemos distinguir que del grupo total de 955 autores, 400 de ellos publicaron solamente un artículo; el número de autores que produjeron dos artículos fueron 64. Y, solamente un autor publicó 16 artículos, siendo este el de mayor producción en el presente estudio.

Tabla N° 7

Distribución de autores y artículos publicados en la Revista de Gastroenterología Peruana

Número de Firmas	Número de Autores	Porcentaje Número de Autores	Indice de Productividad de Lotka
1	400	72,464	0,000
2	64	11,594	0,301
3	38	6,884	0,477
4	19	3,442	0,602
5	11	1,993	0,699
6	6	1,087	0,778
7	4	0,725	0,845
9	3	0,543	0,954
11	1	0,181	1,041
12	2	0,362	1,079
13	2	0,362	1,114
14	1	0,181	1,146
16	1	0,181	1,204
103	552	100	

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

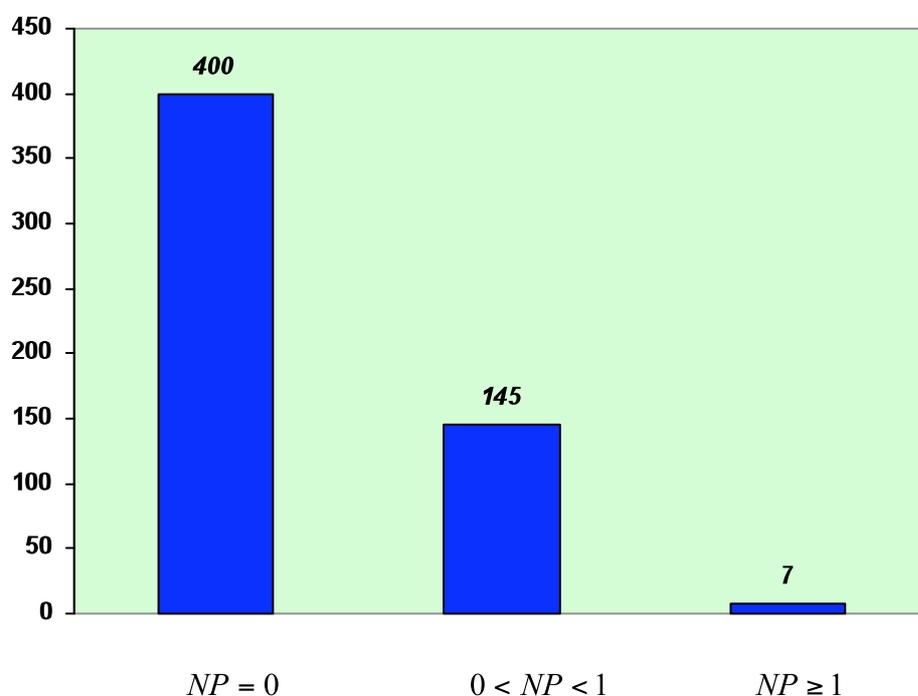
Elaboración propia.

### 3.2.5 Niveles de productividad

El nivel de productividad de los autores que publicaron en la revista de Gastroenterología Peruana, se refleja en el gráfico 5 donde se puede observar que 400 (72,4%) autores presentan una baja productividad. Asimismo, los autores que poseen una productividad media son 145 (26,2%). Solamente 7 (1,26%) autores están considerados como altos productores.

Gráfico N° 5

Niveles de productividad de los autores de la Revista de Gastroenterología Peruana



Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

Elaboración propia.

Al identificar los 3 niveles de productividad, propuestos en la ley de Lotka, se obtuvo que 7 autores son los de mayor productividad, integrando el grupo de grandes productores, fenómeno conocido como el Efecto Mateo, que respaldan el sistema de recompensas en la ciencia y la élite de los investigadores tiene mayores posibilidades de ingresar y difundir en el mundo de la comunicación de la ciencia (Merton, 1977). En la tabla 8, tenemos a los autores.

Tabla N° 8  
Distribución de autores de alta productividad

Nombre	Frecuencia	Institución
A. Bussalleu	16	UPCH
J. Díaz Plasencia	14	Hosp. Belén, Trujillo
E. Ruiz	13	INEN
J. Celis	13	INEN
F. Berrospi	12	INEN
O. Frisancho	12	Hosp. Rebagliati, Lima
E. Payet	11	INEN

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
Elaboración propia.

### 3.2.6 Aplicación del modelo Gauss Poisson inverso generalizado cero truncada a la productividad de autores

Para realizar este procedimiento se realizaron los siguientes cálculos:

Cálculo de la proporción de la primera frecuencia:

$$\phi(1) = \frac{400}{552}$$

$$\phi(1) = 0.7246$$

Cálculo de la media de la muestra:

$$m = \frac{955}{552}$$

$$m = 1.73$$

Cálculo de el valor de Y

$$(y) = (1 - y) \ln \left( 1 + \frac{m - \phi(1)}{\phi(1) - y} \right) + \ln \left[ \frac{\phi(1)}{m} \right] = 0$$

Donde,

$m$  = es la media de la muestra

$\phi(1)$  = es la proporción de la primera frecuencia

$y < \phi(1)$

$y = 0.57863$

El cálculo de theta

$$\theta = 1 - \left[ \frac{\phi}{m} \right]^{1/(1-y)}$$

$$\theta = 1 - \left[ \frac{0.7246}{1.73} \right]^{1/(1-0.57863)}$$

$$\theta = 0.87322$$

El cálculo de la primera frecuencia esperada

$$\phi(1) = \frac{y \theta}{1 - (1 - \theta)^y}$$

$$\phi(1) = \frac{0.57863 * 0.87322}{1 - (1 - 0.87322)^{0.57863}}$$

$$\phi(1) = 0.724601$$

$$0.724601 \times 552 = 399.98$$

El cálculo de la segunda, tercera, cuarta, etc. frecuencias esperadas

$$\phi(r+1) = \left( \frac{r-y}{r+1} \right) \theta \phi(r)$$

$$\phi(1) = 73.5861$$

$$\phi(3) = 30.4443$$

$$\phi(4) = 16.0928$$

$$\phi(5) = 9.6158$$

$$\phi(6) = 6.18749$$

$$\phi(7) = 4.18455$$

$$\phi(8) = 2.93299$$

$$\phi(9) = 2.11191$$

$$\phi(10) = 1.55304$$

$$\phi(11) = 1.16152$$

$$\phi(12) = 0.880834$$

$$\phi(13) = 0.67576$$

$$\phi(14) = 0.523549$$

$$\phi(15) = 0.40906$$

$$\phi(16) = 0.321957$$

La tabla 9 nos muestra los datos observados y esperados en la distribución de la productividad científica de los autores que publicaron en la Revista de Gastroenterología Peruana mediante la aplicación del modelo Gauss-Poisson inversa generalizada al cuadrado truncada en cero. Podemos observar la cercanía entre los valores observados y esperados. Las cantidades obtenidas al aplicar el modelo se aproximan notoriamente al comparar los datos totales.

Tabla N° 9  
Modelo Gauss Poisson Inverso Generalizado

No. de Artículos	Autores observados	Autores estimados
1	400	399.98
2	64	73.59
3	38	30.44
4	19	16.09
5	11	9.62
6	6	6.19
7	4	4.18
8	0	2.93
9	3	2.11
10	0	1.55
11	1	1.16
12	2	0.88
13	2	0.68
14	1	0.52
15	0	0.41
16	1	0.32
<b>Total</b>	<b>552</b>	<b>550.66</b>

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
Elaboración propia.

Al comparar los datos observados y esperados se demostró que el modelo Gauss Poisson es el que mejor se ajusta para estudios de éstas características, como lo podemos observar en el gráfico 4. Hay que señalar que este modelo ya se había aplicado con éxito en literatura sobre enfermería (Urbizagástegui, 2006)

### 3.2.7 Linealización de la Ley de Lotka en la Revista de Gastroenterología Peruana

Los datos mostrados en la tabla 10 distinguen la relación de autores observados y autores estimados, que se ha obtenido mediante la aplicación de la ecuación que se muestra en el gráfico 6  $y = 418.9x^{-2.381}$ . De esta manera podemos afirmar la similitud en ambas distribuciones, incluso pudiendo proyectar casos hipotéticos. Un claro ejemplo de ello es la presencia de 20 y 50 trabajos, que no serían producidos por ningún autor.

Asimismo, debemos señalar que tanto 8 y 10 artículos, podrían ser producidos por 3 (2.96) y 2 (1.74) autores respectivamente.

Tabla N° 10

Linealización de la Ley de Lotka en la Revista de Gastroenterología Peruana

No. de Artículos	Autores observados	Autores estimados
1	400	418.90
2	64	80.42
3	38	30.63
4	19	15.44
5	11	9.08
6	6	5.88
7	4	4.07
8	0	2.96
9	3	2.24
10	0	1.74
11	1	1.39
12	2	1.13
13	2	0.93
14	1	0.78
15	0	0.66
16	1	0.57
20		0.33
50		0.04
<b>Total</b>	552	577.19

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

Elaboración propia.

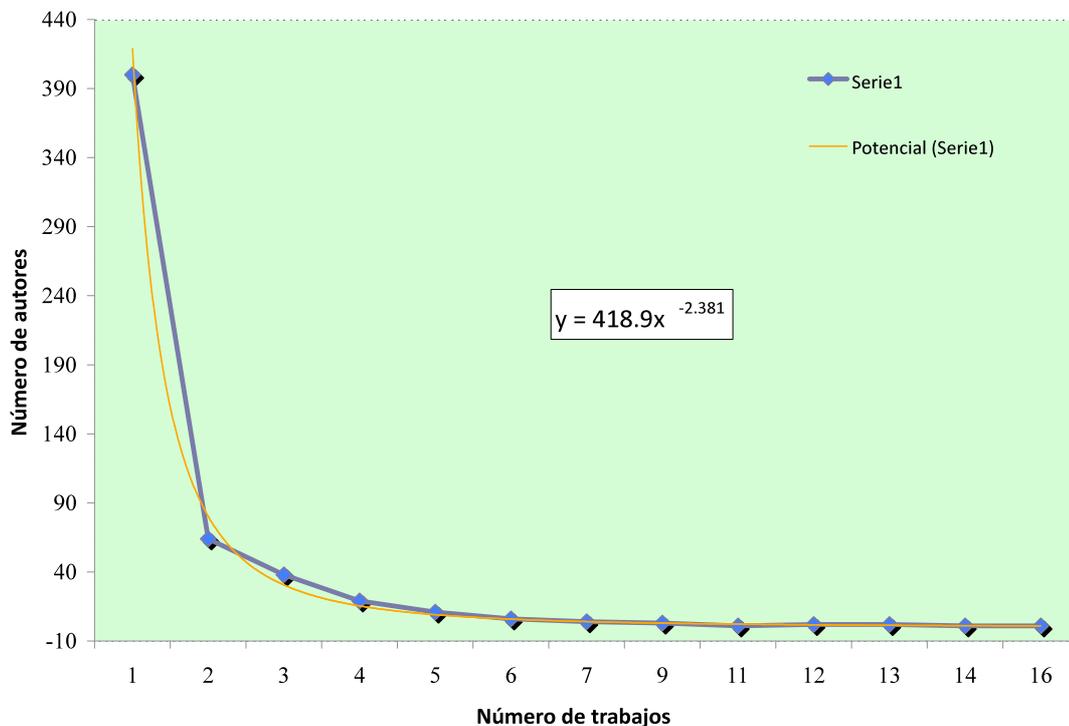
Finalmente, al plasmar estos datos en el gráfico 6 (mediante la aplicación del programa Excel), se obtuvo la siguiente ecuación potencial (también podría obtenerse a través de la aplicación del llamado *método de mínimos cuadrados*), que está expresada de la siguiente manera:

$$y = a x^{-b}$$

$$y = 418.9x^{-2.381}$$

Gráfico N° 6

Productividad de autores en la Revista de Gastroenterología Peruana mediante la aplicación del modelo Gauss-Poisson inversa generalizada



Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
Elaboración propia.

### 3.2.8 Cálculo del Chi-cuadrado

De la tabla 11, para aplicar la prueba chi-cuadrado se tuvo en cuenta que las frecuencias esperadas deben ser mayores o iguales a 5 (por teoría estadística matemática). Por ello se agruparon las frecuencias esperadas

menores a 5 para que la prueba sea válida y consistente. Los resultados se muestran en la tabla 11

Tabla N° 11  
Valores observados y esperados para obtener el valor de chi-cuadrado

R	fo	ft	(fo-ft)	(fo-ft) <sup>2</sup>	(fo-ft) <sup>2</sup> /ft
1	400	399,98	0,02	0,0004	0
2	64	73,59	-9,59	91,9681	1,25
3	38	30,44	7,56	57,1536	1,88
4	19	16,09	2,91	8,4681	0,53
5	11	9,62	1,38	1,9044	0,20
6	6	6,19	-0,19	0,0361	0,01
7 - 16	14	14,74	-0,74	0,5476	0,04
<b>Total</b>	552	550,66			3,894559518

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
Elaboración propia.

$$x_e^2 = \sum_{i=1}^7 \frac{(\theta_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$x_e^2 = \frac{(400 - 399)^2}{399,98} + \dots + \frac{(14 - 14,74)^2}{14,74}$$

$$x_e^2 = 0,000001 + 1,24973 + 1,87758 + 0,52629 + 0,19796 + 0,005832 + 0,037151$$

$$x_e^2 = 3,89$$

De acuerdo a la regla de decisión si  $x_c^2 > x_{(0,95)}^2$  con 4 grados de libertad, concluimos que la nube de puntos se ajusta al modelo aplicado como el valor  $x^2 = 3,89$ , es menor que el valor crítico de  $x_{0,95}^2 = 9,48$ , podemos concluir que la distribución de la producción de los autores de la revista de Gastroenterología Peruana, procede de una distribución de tipo Gauss Poisson.

### 3.2.9 Procedencia institucional

De acuerdo a la procedencia institucional de los autores, como se muestran en la tabla 12, se han contabilizado 552 instituciones; y entre ellas podemos observar que los Hospitales (43,30%) se constituyen como las instituciones de mayor producción investigadora en el período analizado, sobrepasando así a instituciones de carácter investigador/educativo como son las Universidades (30,07%) e Institutos (18,48%) y siendo una característica de diferenciación muy importante (Artells, 2000).

Otro de los puntos interesantes es que se puede observar que las instituciones con mayores aportes investigativos, (o de productividad científica) se encuentran en la ciudad de Lima, reforzando así el centralismo y hegemonía de la capital peruana frente a otras ciudades (Ver anexos).

Finalmente, habría que anotar que ésta es una tendencia ya observada en Cuba (Cañedo, 1999), México (Macías-Chapula, 2004; Vega 2007), España (Ramos, 2005) y Colombia (Alvis, 2006)

Tabla N° 12  
Tipo de institución

<b>Tipo de Institución</b>	<b>Participación</b>	<b>Porcentaje</b>
Hospitales	239	43,30
Universidades	166	30,07
Institutos	102	18,48
Clínicas	12	2,17
Centros Médicos	6	1,09
Laboratorios	5	0,91
Otros	22	3,99
<b>Total</b>	<b>552</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
Elaboración propia.

### 3.2.10 Promedio de referencias

La tabla 13 muestra el número de artículos publicados (200) y el número de referencias (6172) que en ellas aparecen.

El promedio de referencias por artículos alcanza las 30,9 por artículo. Los valores que se observan, se muestran constantes aunque los porcentajes más elevados corresponden a los años 1998 y 2004, con 36,1 y 35,1 referencias por artículos, respectivamente.

Tabla N° 13

Promedio de referencias de acuerdo al año de publicación

<b>Año</b>	<b>Número de Artículos</b>	<b>Número de Referencias</b>	<b>Promedio de Referencias</b>
1995	18	546	30,3
1996	19	498	26,2
1997	18	533	29,6
1998	11	403	36,6
1999	17	569	33,5
2000	23	761	33,1
2001	18	531	29,5
2002	18	513	28,5
2003	19	475	25,0
2004	21	738	35,1
2005	18	605	33,6
<b>TOTAL</b>	200	6172	30,9

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

Elaboración propia.

### 3.2.11 Tipo de material

La tipología de documentos utilizados por los autores que publicaron en la Revista de Gastroenterología, alcanza las 6172 fuentes consultadas. En la tabla 14 podemos observar los distintos tipos de documentos que fueron empleados por los investigadores.

El mayor número de documentos corresponde a artículos de revista con 5010 (81%), seguido por los libros 12%. Disminuyendo considerablemente en el uso de comunicaciones a congresos (4%) y las tesis (2%). De esta manera, ya sea por confiabilidad o fiabilidad de información son las revistas, constituyéndose así como el mejor vehículo (Autran, 2005) para la comunicación y divulgación de resultados de los investigadores.

Tabla N° 14  
Tipo de documentos utilizados por los autores

TIPO DE DOCUMENTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Revistas	4995	80,930
Libros	769	12,459
Congresos	220	3,564
Tesis	149	2,414
Sin nombre	24	0,389
Periódico	3	0,049
Página web	2	0,032
Inéditos	5	0,081
Comunicación personal	5	0,081
<b>TOTAL</b>	<b>6172</b>	<b>100</b>

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
Elaboración propia.

### 3.2.12 Productividad de revistas

Al ordenar los datos, de acuerdo a la distribución propuesta por Bradford, podemos observar que 4995 artículos fueron publicados en 685 revistas.

En la tabla 15, se muestra la totalidad de las referencias analizadas. Esta información se encuentra ordenada en forma ascendente para las revistas, y de manera descendente en los artículos.

Tabla N° 15  
Productividad de revistas

Título Revistas	Artículos Revistas	Total Artículos	Acumulado Revistas - N	Acumulado Artículos - R(n)	Log de Rev.Acum - Log (n)
1	245	245	1	245	0,0000
1	227	227	2	472	0,3010
1	196	196	3	668	0,4771
1	182	182	4	850	0,6021
1	147	147	5	997	0,6990
1	130	130	6	1127	0,7782
2	129	258	8	1385	0,9031
1	128	128	9	1513	0,9542
1	113	113	10	1626	1,0000
1	104	104	11	1730	1,0414
1	75	75	12	1805	1,0792
1	71	71	13	1876	1,1139
2	66	132	15	2008	1,1761
1	63	63	16	2071	1,2041
1	62	62	17	2133	1,2304
1	58	58	18	2191	1,2553
1	54	54	19	2245	1,2788
2	53	106	21	2351	1,3222
1	51	51	22	2402	1,3424
1	50	50	23	2452	1,3617
1	45	45	24	2497	1,3802
1	43	43	25	2540	1,3979
1	42	42	26	2582	1,4150
1	41	41	27	2623	1,4314
1	38	38	28	2661	1,4472
1	34	34	29	2695	1,4624
2	32	64	31	2759	1,4914
3	31	93	34	2852	1,5315
2	29	58	36	2910	1,5563
3	28	84	39	2994	1,5911
2	27	54	41	3048	1,6128
2	25	50	43	3098	1,6335
1	21	21	44	3119	1,6435
2	19	38	46	3157	1,6628
5	18	90	51	3247	1,7076
4	17	68	55	3315	1,7404
3	16	48	58	3363	1,7634
5	15	75	63	3438	1,7993
4	14	56	67	3494	1,8261
4	13	52	71	3546	1,8513
5	12	60	76	3606	1,8808
5	11	55	81	3661	1,9085
6	10	60	87	3721	1,9395
8	9	72	95	3793	1,9777
10	8	80	105	3873	2,0212
15	7	105	120	3978	2,0792
12	6	72	132	4050	2,1206
22	5	110	154	4160	2,1875
30	4	120	184	4280	2,2648
48	3	144	232	4424	2,3655
118	2	236	350	4660	2,5441
335	1	335	685	4995	2,8357

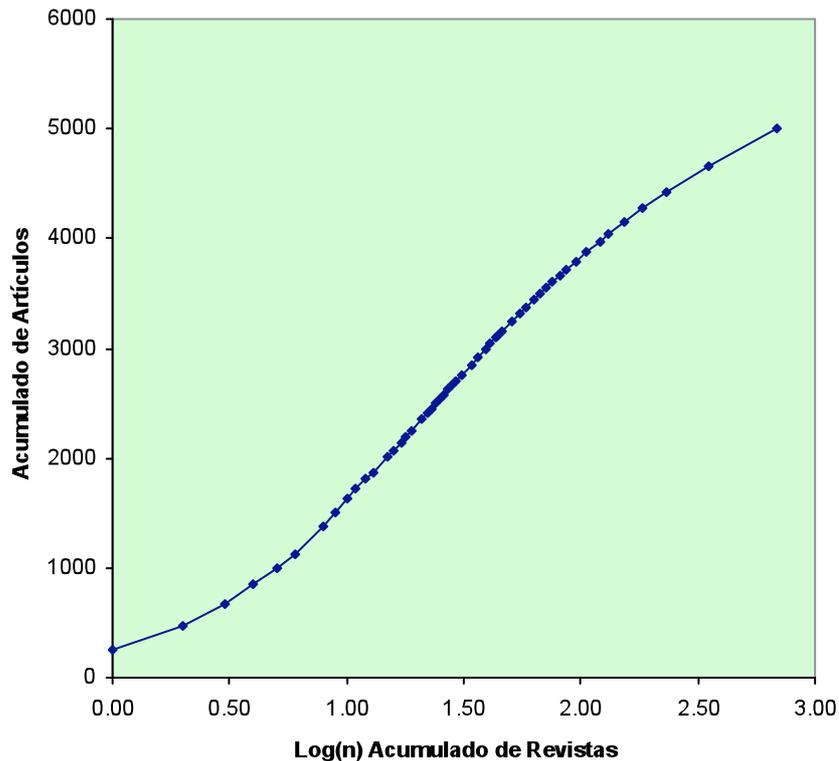
Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

Elaboración propia.

Se puede notar la existencia de una revista que fue utilizada 245 veces, dicha publicación corresponde a la Revista de Gastroenterología Peruana.

Gráfico N° 7

Dispersión concentración de las citas utilizadas mediante la aplicación del modelo matemático de Bradford



Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

Elaboración propia.

### 3.2.13 Distribución por zonas

La tabla 16 nos muestra que al realizar la aplicación de la ley de Bradford al conjunto de revistas “citadas” por los investigadores, se distingue que la distribución presenta 4 zonas de productividad.

El núcleo está determinado por 8 revistas, que son las publicaciones de mayor frecuencia de uso.

En la zona 1 tenemos 20 publicaciones; en la zona 2 hay 92 revistas; y en la zona 3 observamos que existen 565 publicaciones.

Tabla 16  
Distribución de las revistas por zonas de Bradford

Zonas	Revistas	Porcentaje %	Artículos	Porcentaje %	Multiplicador de Bradford
<b>Núcleo</b>	8	1,17	1385	27,73	-
<b>Zona 1</b>	20	2,92	1276	25,55	2,5
<b>Zona 2</b>	92	13,43	1317	26,37	4,6
<b>Zona 3</b>	565	82,48	1017	20,36	6,1
<b>Total</b>	685	100	4995	100	4,4

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

Elaboración: Propia

A continuación la tabla 17, nos muestra las revistas que conforman el núcleo de la distribución del estudio. Como se puede apreciar los títulos corresponden a publicaciones de 3 países. La publicación con mayor uso, corresponde a la Revista de Gastroenterología Peruana, y los otros títulos corresponden a publicaciones de Estados Unidos e Inglaterra.

Tabla N° 17  
Revistas que conforman el núcleo de Bradford

Título	Frecuencia
Revista de Gastroenterología Peruana	245
Gastroenterology	227
American Journal Gastroenterology	196
British Journal Surgery	182
Annals Surgery	147
New England Journal of Medicine	130
Cancer	129
Gut	129
<b>Total</b>	<b>1385</b>

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

Elaboración propia

De esta manera, la relación  $1 : n : n^2 : n^3 \dots$ , propuesta para el presente estudio quedaría expresada de la siguiente manera:

$$8 : 20 : 92 : 565$$

Podemos distinguir claramente que el modelo propuesto por Samuel Bradford se ajusta a la muestra analizada en el presente estudio. Así podemos afirmar que existe una concentración en el núcleo, en el que solamente 3 revistas corresponden al área de Gastroenterología. Debemos anotar que la presencia de revistas multidisciplinarias en el núcleo ya se había manifestado en otros trabajos (Ioannidis, 2006)

### 3.2.14 Aplicación del ajuste de Egghe

De acuerdo a la aplicación del ajuste de Egghe, tenemos que

$$k = \left( e^y Y^m \right)^{\frac{1}{p}}$$

Donde

$k$  = es el multiplicador de Bradford

$$e^y = 1.781$$

$Y^m$  = número de artículos producidos por las revistas más productivas, es decir las que ocupan el primer lugar de la distribución decreciente de Bradford

$p$  = número de zonas usadas en la partición.

$$k = \left( 1.781 \times 245 \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$k = 4.568$$

Con el valor obtenido, se procede a realizar el ajuste teórico para los títulos en cada una de las zonas

$$r_0 = \frac{T(k-1)}{k^p - 1}$$

$$r_0 = \frac{685(3.568)}{4.568^4 - 1}$$

$$r_0 = 4.613$$

Tabla N° 18  
Ajuste de Egghe en la Revista de Gastroenterología Peruana

Zonas	Revistas teóricas		Artículos
$T_1$ (núcleo)	4.613	$\approx 5$	997
$T_2$ (zona 1)	$4.613(4.568) =$	$21.07 \approx 21$	1585
$T_3$ (zona 2)	$4.613(4.568)^2 =$	$96.26 \approx 96$	1408
$T_4$ (zona 3)	$4.613(4.568)^3 =$	$439.71 \approx 440$	882
Total		562	4872

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 18, se ha distinguido que los títulos y artículos se acercan a la distribución analizada en la tabla 16. Debemos señalar que las diferencias obtenidas en las revistas y artículos, deben ser adicionados a la última zona de análisis. En nuestro caso particular, 123 títulos y sus respectivos artículos deben ser adicionados a la zona 3 de análisis.

### 3.2.15 Aplicación del ajuste de Leimkuhler

Para realizar el ajuste propuesto por Leimkuhler debemos reemplazar los valores en la siguiente fórmula

$$R(r) = a \log(1 + br)$$

Donde

$R(r)$  = es el número acumulado de items producidos por las  $r$  fuentes de mayor productividad

$a$  y  $b$  = son parámetros que varían de acuerdo a la temática estudiada.

$\log$  = es el logaritmo natural

Para **a**,

$$a = \frac{y_0}{\log(k)}$$

Donde  $y_0$  es el número de artículos en cada zona

$$Y_0 = \frac{T}{p}$$

$$Y_0 = \frac{4995}{4}$$

$$Y_0 = 1248.75$$

Con este valor, continuamos reemplazando

$$a = \frac{1248.75}{\log(4.568)}$$

$$a = 822.087$$

Para **b**

$$b = \frac{k-1}{r_0}$$

$$b = \frac{4.568-1}{8}$$

$$b = 0.446$$

Con los valores hasta aquí obtenidos, reemplazamos en la fórmula

$$R(r) = 822.087 \log(1 + 0.446(r))$$

Cuyos valores se muestran en la tabla 19, en el que se distingue una aproximación bastante acertada de esta aplicación. Se logra distinguir la información detallada para cada logaritmo aplicado, en estrecha relación con la información presentada en la tabla 15.

Tabla N° 19  
Ajuste de Leimkuhler en la Revista de Gastroenterología Peruana

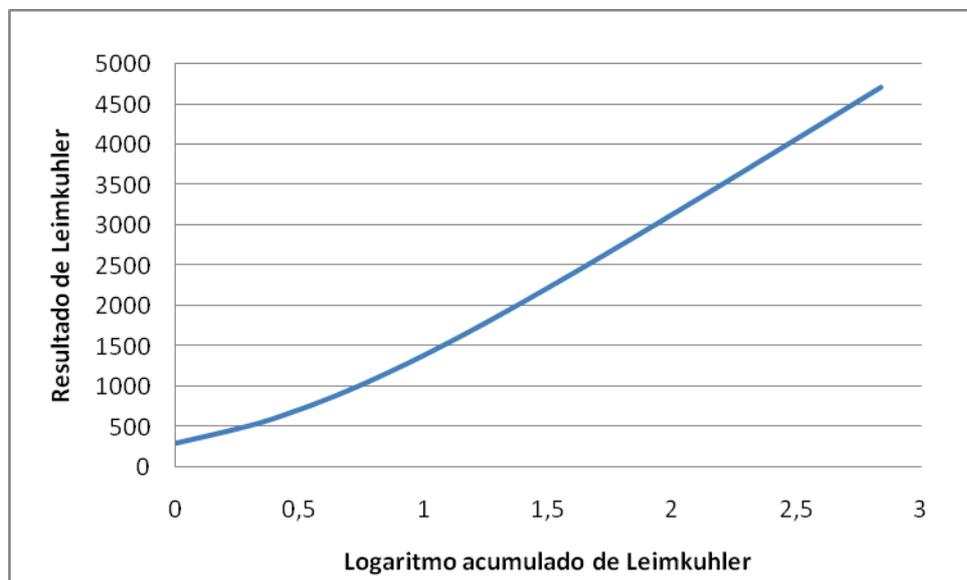
Acumulado Revistas	Acumulado Artículos	Logaritmo acumulado de revistas (ejeX)	Resultado de Leimkuhler (ejeY)
<i>N</i>	<i>R(n)</i>		
1	245	0,000	303,187
2	472	0,301	524,191
3	668	0,477	698,195
4	850	0,602	841,726
5	997	0,699	963,882
6	1127	0,778	1070,214
8	1385	0,903	1248,812
9	1513	0,954	1325,397
10	1626	1,000	1395,451
11	1730	1,041	1460,001
12	1805	1,079	1519,850
13	1876	1,114	1575,635
15	2008	1,176	1676,992
16	2071	1,204	1723,340
17	2133	1,230	1767,213
18	2191	1,255	1808,863
19	2245	1,279	1848,505
21	2351	1,322	1922,476
22	2402	1,342	1957,107
23	2452	1,362	1990,338
24	2497	1,380	2022,277
25	2540	1,398	2053,022
26	2582	1,415	2082,658
27	2623	1,431	2111,263
28	2661	1,447	2138,906
29	2695	1,462	2165,650
31	2759	1,491	2216,661
34	2852	1,531	2287,693
36	2910	1,556	2331,851
39	2994	1,591	2393,938
41	3048	1,613	2432,867
43	3098	1,633	2470,037
44	3119	1,643	2488,010
46	3157	1,663	2522,818
51	3247	1,708	2603,890
55	3315	1,740	2663,442
58	3363	1,763	2705,436
63	3438	1,799	2770,984
67	3494	1,826	2819,901
71	3546	1,851	2866,071
76	3606	1,881	2920,359
81	3661	1,908	2971,283
87	3721	1,940	3028,500
95	3793	1,978	3099,077
105	3873	2,021	3179,547
120	3978	2,079	3287,170
132	4050	2,121	3364,152
154	4160	2,188	3488,913
184	4280	2,265	3633,305
232	4424	2,365	3821,816
350	4660	2,544	4157,197
685	4995	2,836	4706,654

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

Elaboración propia.

Para la gráfico 8, podemos observar de manera real la linealidad de la propuesta Leimkuhler a la ley de Bradford, debemos señalar que la porción inicial de la línea no es totalmente recta. A pesar de ello, podemos afirmar que el ajuste de Leimkuhler se convierte en un complemento para futuras aplicaciones.

Gráfico N° 8  
Ajuste de Leimkuhler en la Revista de Gastroenterología Peruana



Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
Elaboración propia.

### 3.2.16 Procedencia geográfica

Con respecto a la procedencia geográfica se identificó la participación de 53 países, pudiendo distinguir claramente que existe una distribución que varía considerablemente: el predominio de los países anglosajones; destacando Estados Unidos e Inglaterra, que juntos alcanzan el 48% del total de la distribución mostrada en la tabla 20, constituyéndose así en grandes productores en el área de Gastroenterología.

A continuación se encuentran las revistas peruanas (37), cuya representación alcanza el 5% del total de títulos utilizados.

Tabla N° 20  
Procedencia geográfica

País	Frecuencia	Porcentaje
Estados Unidos	242	35,33
Inglaterra	85	12,41
Perú	37	5,40
Alemania	31	4,53
España	29	4,23
Japón	27	3,94
Brasil	18	2,63
Suiza	18	2,63
Francia	17	2,48
Holanda	17	2,48
Italia	14	2,04
México	13	1,90
Cuba	11	1,61
Chile	10	1,46
Colombia	10	1,46
Otros	106	15,47
Total	685	100

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
Elaboración propia.

### 3.2.17 Distribución idiomática

El estudio permitió identificar el uso de publicaciones en 15 idiomas. Según el idioma de las publicaciones, se nota un predominio absoluto de trabajos en lengua inglesa (70.5%), ello ya mostrado en la procedencia geográfica de las revistas, como muestra la tabla 21.

Con un porcentaje mucho menor, el español se convierte en la segunda lengua de las publicaciones utilizadas; y finalmente, disgregadas con una participación porcentual mínima aparecen idiomas como el portugués, alemán, francés entre otros.

Con esto, se confirma que el idioma inglés tiene mayor incidencia de uso en la medicina, reafirmandose como lengua franca y reforzando la teoría del monolingüismo en la comunicación científica médica (Navarro, 2002; López, 1992; Gorbea, 2000) esto en estrecha relación con la procedencia geográfica de las publicaciones analizadas

Tabla N° 21  
Distribución idiomática

Idioma	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Inglés	483	70,51	70,51
Español	121	17,66	88,18
Portugués	19	2,77	90,95
Alemán	16	2,34	93,28
Francés	14	2,04	95,33
Italiano	8	1,17	96,50
Japonés	5	0,73	97,23
Ruso	5	0,73	97,96
Sueco	3	0,44	98,39
Holandés	3	0,44	98,83
Chino	3	0,44	99,27
Danés	2	0,29	99,56
Turco	1	0,15	99,71
Polaco	1	0,15	99,85
Croata	1	0,15	100
Total	685	100	

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
Elaboración propia.

### 3.2.18 Índice de Price

El cálculo de Índice de Price se halla mediante la aplicación de la siguiente fórmula

$$IP = \frac{N^{\circ} \text{ referencias } < \text{ a } 5 \text{ años}}{N^{\circ} \text{ referencias durante } 1 \text{ año}} \times 100$$

La tabla 22, muestra el Índice de Price detallado para cada año, de acuerdo al número de referencias bibliográficas correspondientes a los artículos publicados en los años de análisis de la presente investigación.

Se puede observar, que el Índice de Price para las 6712 referencias utilizadas es de 1714 (27.7%). Además, podemos notar que el índice para cada año correspondiente, se mantiene constante a través de los años. Sin embargo, existe un promedio de uso muy bajo de literatura menor a 5 años. Esto, quiere decir que los autores están haciendo uso de artículos cuya antigüedad supera los 5 años, o en su defecto, da a conocer la existencia de un grupo de autores clásicos o consagrados en el área de Gastroenterología.

Tabla N° 22  
Índice de Price

Años	Número de Artículos	Número de Referencias	Referencias < 5 años	Índice de Price %
1995	18	546	(1991 – 1995) 130	23,8095238
1996	19	498	(1992 – 1996) 162	32,5301205
1997	18	533	(1993 – 1997) 178	33,3958724
1998	11	403	(1994 – 1998) 136	33,7468983
1999	17	569	(1995 – 1999) 163	28,6467487
2000	23	761	(1996 – 2000) 199	26,1498029
2001	18	531	(1997 – 2001) 160	30,1318267
2002	18	513	(1998 – 2002) 138	26,9005848
2003	19	475	(1999 – 2003) 125	26,3157895
2004	21	738	(2000 – 2004) 177	23,9837398
2005	18	605	(2001 – 2005) 146	24,1322314
	200	6172	1714	27,7705768

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana

Elaboración propia.

### 3.2.19 Índice de aislamiento

Para determinar el índice de aislamiento se hizo uso de la siguiente fórmula

$$IA = \frac{\text{Total de referencias del país}}{\text{Total de referencias}} \times 100$$

*IA = Porcentaje de referencias del mismo país*

Donde el índice de aislamiento de la Revista de Gastroenterología Peruana es del 9.29%. De acuerdo al consumo informativo, se analizó la nacionalidad de 4995 artículos utilizados, procedentes de 53 países, tal como se muestran en la tabla 23.

Tabla N° 23  
Índice de aislamiento

<b>Países participantes</b>	<b>Número de referencias</b>	<b>Porcentaje</b>
Otros	4531	90,71
Perú	464	9,29
<b>Total</b>	<b>4995</b>	<b>100</b>

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
Elaboración propia.

A manera detallada podemos observar en la tabla 24 que el 67.61% de los documentos fueron publicados en 2 naciones, teniendo así a Estados Unidos (51.69%) e Inglaterra (15.92%) como los más productivos; y el 32.29% restante estuvo a cargo de 51 países, incluyendo al Perú. Para datallar las investigaciones peruanas, se han distinguido que únicamente se utilizaron 464 (9.29%) artículos de publicaciones procedentes del Perú.

Este indicador tiene estrecha relación, con los indicadores de idioma y procedencia geográfica mostrados anteriormente, y nos puede proporcionar información inicial para elaborar un sistema de información científica a nivel nacional (Moya, 2004).

Al identificar la procedencia de las publicaciones, observamos que EE.UU y Reino Unido tienen mayor participación frente a la peruana. Sin embargo, al revisar la participación peruana tendremos que solamente la Revista de Gastroenterología Peruana concentra el promedio de uso más alto, dato que se observa en la aplicación de la ley de Bradford.

Tabla N° 24  
 Índice de aislamiento para cada país

<b>País</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Estados Unidos	2582	51,69
Inglaterra	795	15,92
Perú	464	9,29
España	203	4,06
Alemania	136	2,72
Japón	85	1,70
Brasil	76	1,52
Singapur	57	1,14
Noruega	50	1,00
Suiza	45	0,90
México	43	0,86
Otros	459	9,19
<b>TOTAL</b>	<b>4995</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Revista de Gastroenterología Peruana  
 Elaboración propia.

## **CAPÍTULO IV PROPUESTA DE APLICACIÓN DE MÉTODOS BIBLIOMÉTRICOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN MÉDICO CIENTÍFICA Y SU USO EN UNIDADES DE INFORMACIÓN**

La evaluación de la producción científica en la Revista de Gastroenterología Peruana, había sido una tarea pendiente a nivel local; pues hasta el momento no se había realizado ningún tipo de análisis sobre su productividad. Al abordarse esta labor mediante el análisis de los artículos originales publicados entre los años 1995 – 2006, se obtuvo una serie de indicadores que nos permitirán implementar y potenciar los servicios de referencia y circulación en las unidades y/o centros de información.

Las metodologías descritas son factibles y repetibles aplicación. Mediante la aplicación de la metodología bibliométrica hemos podido confirmar la situación de la producción científica en la realidad; la regularidad de los patrones de producción y crecimiento, específicamente en la Revista de Gastroenterología Peruana. Además, debemos señalar que el método que hemos aplicado en la presente investigación es objetivo y puntual en los fines que persigue; permitiéndonos evaluar recursos informativos, y de manera paralela nos ha permitido observar el rol social de la ciencia.

Las características de la información analizada nos han permitido realizar de manera acertada la aplicación de la metodología bibliométrica. Por ello la propuesta inicial e ideal para la aplicación de indicadores bibliométricos es el de realizar el análisis de la totalidad de la literatura publicada en determinada revista, y en nuestro caso específico de la Revista de Gastroenterología Peruana; ello nos llevará a determinar con mayor precisión y detalle el conjunto de indicadores que hemos analizado.

Adicionalmente debemos señalar que es necesario mantener un tope de años de análisis a fin de no obtener mayor distorsión en la información analizada; esta influencia se reflejará en los resultados finales de cualquier

aplicación, pues la muestra emitirá resultados sin relación entre sí, y difíciles de ajustar. Este período de estudio ideal debe oscilar entre los 9 a 10 años, características aplicables a revistas del área médico-científica, que alcanzan a revistas de ciencias básicas y aplicadas.

En la presente investigación se optó por el análisis de 11 de años de estudio inclusive. Por ello, se tuvo en cuenta desde el inicio de la investigación el periodo de tiempo a ser analizado, de tal manera que han sido significativos los 11 años publicados, que alcanza 200 artículos originales y un total de 6172 referencias.

La principal característica del análisis realizado, nos ha permitido identificar la validez y certeza de la aplicación de la metodología bibliométrica, habiendo podido observar la relación entre la aplicación y el comportamiento de los autores que publicaron en la revista, y con ello el análisis del consumo de información que utilizaron. Adicionalmente podemos afirmar que las aplicaciones bibliométricas nos permiten identificar y predecir un conjunto de publicaciones y autores que se destacaron en determinado campo del conocimiento, y de esta manera se convierte en un instrumento para la evaluación de la producción científica.

La aplicación y ajustes de las leyes de Lotka y Bradford nos han permitido distinguir con mayor aproximación y detalle las distribuciones observadas de autores y revistas, ello indica que los modelos bibliométricos cumplen su labor como herramientas de evaluación y predicción a la información analizada a la Revista de Gastroenterología Peruana. También podemos afirmar que la muestra analizada se ajusta correctamente a cada uno de los modelos empleados: Gauss-Poisson, Egghe, y Leimkuhler. Los modelos empleados describen muy bien la dispersión /concentración de la literatura analizada. Con los resultados de las aplicaciones realizadas, se determina que los ajustes son factibles de ser aplicados en trabajos posteriores; pues complementan de manera imparcial y objetiva las aplicaciones de los modelos

bibliométricos que llegado su momento reemplazarán las propuestas de Lotka y Bradford.

- Para el caso de la ley de Lotka, la aplicación del modelo Gauss Poisson inversa generalizada demostró ser un ajuste bastante real a la formulación establecida por Alfred Lotka. Incluso debemos afirmar que este ajuste llegará a reemplazar el aporte de Lotka debido a la precisión de los datos analizados.
- En los casos específicos de la ley de Bradford debemos señalar que los ajustes realizados: Egghe y Leimkuhler son un complemento y apoyo para la determinación de los núcleos de productividad de revistas. Mediante ambas aplicaciones se consiguió identificar y reafirmar la propuesta original de Bradford.

Las aplicaciones bibliométricas se convierten en la principal herramienta para el análisis cuantitativo de la ciencia, y con ello el principal instrumento de trabajos para los profesionales de información que se involucran en actividades de gestión de recursos, políticas científicas, evaluación científica, y busca la mejora de las actividades bibliotecarias de manera objetiva, mostrando en sus resultados los focos o grupos reales de investigación en el proceso de gestión informativa mediante el aprovechamiento de nuestros recursos económicos en las unidades de información.

Por ello, al haber finalizado la investigación, obtenido y presentado sus resultados; entregamos un conjunto de propuestas a desarrollar en las distintas Unidades de Información para una mejor gestión de información; y una contribución a la evaluación de la producción científico técnica en nuestro medio; pues mediante su aplicación en determinados campos del conocimiento, nos permite afirmar que el uso de la metodología bibliométrica se convierte en una herramienta de primer nivel para evaluar y proponer líneas de investigación.

Hemos considerado los siguientes puntos:

#### **4.1 La aplicación de métodos bibliométricos en Unidades de Información**

Mediante la aplicación periódica de estudios bibliométricos se podrá identificar las publicaciones con mayor producción, y a los autores con mayor productividad en determinado campo del conocimiento para así generar redes de colaboración con el fin de obtener acceso a diferentes publicaciones.

En nuestro caso particular se identificó a los autores nacionales con mayor influencia en el campo de la Gastroenterología a fin de reunir su producción y generar nuevos servicios informativos para usuarios no expertos en la materia. El mismo procedimiento se puede desarrollar en para las publicaciones de mayor productividad, generando productos informativos para el grupo de usuarios antes mencionados.

No sólo debemos dirigirnos a las Unidades de Información médica, sino dirigirnos a todas la unidades que albergan información de carácter científico-técnico que nos permitirá conocer los núcleos de producción para la generación de servicios informativos para usuarios no expertos y con ello la exploración de fuentes informativas.

#### **4.2 Evaluación de la producción científica peruana mediante métodos bibliométricos**

La investigación médica o científica se desarrolla para mejorar la salud de la población y su evaluación es una labor necesaria para conocer su comportamiento y así mejorar su rendimiento, y si entendemos que el acceso a la investigación científica es un bien público, y como tal su evaluación para la asignación de recursos investigativos es un punto en el que se debe considerar la oportunidad de progreso científico y sus aportes; además de la reputación o reconocimiento de los centros de investigación, convirtiéndose así

en una característica importante para la diferenciación entre los centros aspirantes.

Pues es de vital importancia conocer el estado de la investigación científica en determinado campo del conocimiento. A fin de determinar los focos de producción, centros de afiliación participantes, entre otros; por ello se recomienda realizar esta evaluación cada 3 o 5 años. Y con mayor razón es necesario conocer el estado real de las unidades de información en los que se desenvuelve todo profesional de información, mediante la indagación de suscripciones y la valoración de sus servicios informativos.

Sólo de ésta de esta manera, se puede justificar y potenciar la creación de nuevos servicios informativos para mejorar la gestión bibliotecaria en nuestro medio. Implementando así la comunicación entre el usuario final y la unidad de información de la que hace uso.

#### **4.3 La generación de nuevos servicios informativos**

Al identificar la relación entre la revista más utilizada y los autores más productivos que destacan en la publicación, hemos podido conocer los focos de producción, los temas y tendencias de investigación, con ello hemos reconocido a la comunidad invisible en el campo de Gastroenterología del Perú. Con esta información se propone potenciar los servicios informativos en las diversas unidades o centros de información con publicaciones de otros idiomas, y de esta manera aumentar la afluencia de usuarios potenciales, mediante el diseño de productos informativos, basados en su consumo informativo. De manera similar, se podría conseguir, mediante la aplicación de entrevistas a los investigadores, las carencias informativas comunes entre la comunidad medico científica.

Asimismo sugerimos prestar mayor atención a los servicios de diseminación de información a fin de facilitar la transmisión de información. Dado que la información médica tiene un alto fluido informativo de producción

en el proceso de la literatura científica y tratar de aplicar la medicina basada en evidencia. Pues existe una debilidad en los servicios informativos existentes de manera que debemos potenciar los servicios informativos en el Sistema Hospitalario Peruano y crear una red de centros de información del MINSA. Se podría continuar el presente trabajo a fin de conocer los servicios informativos y las suscripciones que manejan. Pues los resultados obtenidos indican que los investigadores con mayor productividad, que provienen de éstas instituciones.

Asimismo, proponemos reforzar las relaciones institucionales, mediante la construcción de redes de colaboración y comunicación. De esta manera cubriremos el indicador referido a la procedencia institucional de los autores, que es el lugar de donde provienen los principales investigadores; pues se demostró que la investigación médica se realiza en mayor proporción en los hospitales, instituciones o centros de trabajo que ejercen mayor influencia en la investigación nacional. Situación ya descrita en investigaciones realizadas en España, Colombia, Cuba y México.

#### **4.4 Los métodos bibliométricos y su aplicación en publicaciones periódicas**

En la actualidad la aplicación de modelos bibliométricos a publicaciones periódicas es una constante en países de Europa y América del Norte. Su inserción en América Latina se viene dando de manera paulatina. En nuestro medio su aplicación es nula, y hasta la fecha ninguna de las revistas consolidadas han sido analizadas mediante la metodología que aplica la bibliometría.

Mediante la aplicación de esta metodología se pudo confirmar la importancia de su uso para distinguir los trabajos, investigadores, centros de investigación relevantes para estudios posteriores y creación de nuevos servicios, convirtiéndose de esta manera en una herramienta para la valoración de los ítems antes mencionados. Complementando así el desarrollo

de habilidades informativas y técnicas para la evaluación crítica y objetiva de la literatura científica, contribuyendo así en la toma de decisiones para la optimización de la gestión informativa.

Los indicadores bibliométricos, proveen información relevante para la evaluación de la producción científica y la aplicación de sus resultados debe ser confrontados a un equipo de expertos dentro del campo expuesto y en la evaluación científica; pues la influencia de éstos indicadores en la investigación científica es muy alta, y no solo se da en producción sino en publicaciones, volviéndola compacta y multidisciplinaria. Un claro ejemplo de ello se refleja en la existencia de publicaciones multidisciplinarias en el núcleo de la dispersión estudiada.

Para instituciones que realizan tareas de investigación la aplicación de indicadores bibliométricos, con la colaboración de un equipo de expertos permitirá la toma de decisiones en la elaboración de políticas científicas para la investigación y desarrollo, para así impulsar el fomento de la cultura de investigación.

#### **4.5 La importancia de las publicaciones periódicas en la evaluación de la actividad científica y su calidad**

La producción científica nacional carece de presencia en bases de datos internacionales; por ejemplo, en Medline y Scopus solamente la ***Revista de Gastroenterología Peruana*** es la única publicación peruana que aparece indizada. Como consecuencia de ello tenemos que al realizar investigaciones sobre producción latinoamericana en diversas bases de datos, la producción peruana se presenta por debajo de México, Brasil Argentina; y que incluso muchas veces no aparece.

Las publicaciones periódicas son el principal medio de difusión de los alcances obtenidos por los investigadores que deciden comunicar los resultados de sus investigaciones. Asimismo se les distingue por excelencia

como el medio de comunicación de la ciencia, frente a otros medios existentes: libros, ponencias, etc.

Por ello el potenciar la revista y recomendar a sus editores, que existen posibilidades de aumentar su visibilidad y posicionamiento internacional elevando el nivel de exigencia en la presentación de trabajos. De esta manera se mejorará la difusión de las revistas nacionales y sus servicios informativos.

Al haber encontrado en nuestra investigación, 30 referencias como promedio en cada artículo publicado, y siendo las revistas el medio de mayor consumo por parte de los investigadores, es importante tener en cuenta su normalización o uniformidad; específicamente en el uso de las normas de Vancouver, por tratarse de publicaciones médicas. Por ello para lograr la uniformidad de las referencias, es necesario incidir en la capacitación y difusión de los tipos de normas aceptadas por las revistas nacionales e internacionales, de esta forma lograremos que nuestras publicaciones tengan estándares mínimos de calidad y con ello visibilidad. Esta situación puede revertirse mediante la capacitación constante y la difusión de normas generales de presentación de artículos con normas de Vancouver o American Psychological Association (APA).

#### **4.6 Sobre las políticas de selección, adquisición y la asignación recursos de investigación**

El modelo matemático de Bradford muchas veces es utilizado para la optimización de recursos financieros en las unidades de información, y del mismo modo el modelo matemático de Lotka podría incluirse para la asignación de recursos financieros en la investigación, obteniendo así indicadores bibliométricos mediante una aplicación más objetiva.

Al observar los resultados del presente trabajo podemos afirmar que deberán ser tomados en cuenta para la asignación de recursos para la investigación, aunque es necesario presentar este tipo de indicadores para

complementar el trabajo del comité evaluador, mediante constantes revisiones de calidad en los núcleos de producción, de manera que no se convierta en un mero concurso de producir por reputación.

Incluir este tipo de indicadores dentro de las políticas de selección y adquisición, y contrastar dicha información con otros centros; y principalmente si se ajustan a las necesidades de la comunidad que atendemos; de manera de evitar duplicidad de esfuerzos y suscripciones inútiles.

Para la toma de decisiones en la asignación de fondos para investigaciones, nos permite identificar instituciones y grupos de investigación, mediante la identificación de autores con mayores aportes, a fin de priorizar la valorización de trabajos a realizar. Ello, en relación a la aplicación de la bibliometría como método evaluativo.

Asimismo, se recomendaría continuar con este tipo de estudios a fin de conocer los colegios invisibles en la comunidad científica médica en gastroenterología.

#### **4.7 Ampliación de estudios de estas características**

De manera clara y objetiva hemos podido identificar que los indicadores bibliométricos, deben de asociarse a otras evaluaciones, pues la actividad científica es de tipo multidimensional y se debe buscar la integración, más no su aislamiento.

Por ello, la ampliación del presente estudio responde al fin de conocer a mayor detalle las tendencias de consumo de información de los autores que publicaron en la revista, y con ello conocer el consumo de información de los usuarios de nuestras unidades de información. Esta parte de la investigación correspondería al seguimiento y aplicación del modelo propuesto por Lotka.

Otro de los puntos a ampliar se refiere al comportamiento del núcleo de producción, pues se obtuvo que en la clasificación temática de las revistas,

sólo las 3 primeras ubicaciones respondieran a la temática de gastroenterología. Con ello, podemos recomendar la ampliación del estudio a fin de estimar la temática de los artículos más utilizados.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados, tenemos las conclusiones:

1. Se describió y analizó la producción de los artículos originales publicados entre los años 1995 y 2005 en la Revista de Gastroenterología Peruana. Posteriormente se realizó el análisis de la productividad de los autores mediante el modelo de Lotka, y de la productividad de las revistas por medio del modelo de Bradford.
2. Entre 1995 – 2005 se publicaron 200 artículos originales en la Revista de Gastroenterología Peruana. Dicha producción se mantiene constante a través de los años, siendo el año 2000 de mayor productividad.  
Al realizar la aplicación del modelo matemático de Lotka, se demostró el ajuste de la muestra analizada; siendo 7 los autores que se sitúan en el grupo de grandes productores. Además, se comprobó mediante la distribución Gauss Poisson el ajuste de la ley de Lotka a la muestra estudiada.
3. Según la procedencia institucional podemos distinguir que las instituciones que realizan mayores aportes a la investigación sobre Gastroenterología en nuestro país, son los hospitales y las universidades, tendencia ya observada en trabajos ya mencionados.
4. Se determinó la dispersión / concentración de la literatura consumida por los investigadores de la Revista de Gastroenterología Peruana, mediante la aplicación el modelo matemático de Bradford, identificándose 4 zonas de producción en las que 8 revistas son las que integran el núcleo de producción

5. De acuerdo a las referencias utilizadas se determino que existe una regularidad en el período de estudio. Es decir, que aproximadamente el 28% de referencias bibliográficas tienen una antigüedad menor de 5 años.
6. El consumo de literatura científica peruana está entre las 3 primeras ubicaciones. De esta manera, podemos afirmar que, el índice de aislamiento en la producción peruana en la Revista de Gastroenterología Peruana es importante, sin embargo no supera 9.29% del total de referencias utilizadas.
7. Se corroboró que el Modelo Gauss-Poisson inversa generalizada, se ajusta a la Ley de Lotka; asimismo los enunciados de Egghe y Leimkuhler se ajustaron a la Ley de Bradford.

## RECOMENDACIONES

A partir de la investigación realizada, hemos considerado realizar unas recomendaciones que responden a los siguientes aspectos: la capacitación del profesional de información, la aplicación de indicadores bibliométricos, la importancia de las publicaciones periódicas, la ampliación de esta investigación y su aplicación en trabajos posteriores.

1. Se recomienda la capacitación de los profesionales de información que laboran en las Unidades o Centros de Información en el desarrollo de técnicas y herramientas para la medición de la producción científica. Con estos conocimientos su labor será trascendente en la evaluación de la actividad científica.
2. A la vista de los resultados debemos evaluar la actividad científica nacional, y acrecentar nuestras investigaciones mediante publicaciones de calidad.
3. La capacitación en la generación y uso de indicadores bibliométricos para la evaluación de la producción médico científica. De esta manera se desarrollarán trabajos de mayor complejidad para la evaluación de la actividad científica.
4. Se recomienda ampliar el presente estudio, prestando mayor atención a las revistas que aparecieron en el núcleo identificado, a fin de conocer la relación entre la temática de las publicaciones y el campo investigado.

5. Se recomienda la aplicación de entrevistas a los especialistas de mayor productividad, a fin de conocer sus propuestas para mejorar e implementar los servicios informativos en sus instituciones y a nivel general.
6. La conformación de alianzas entre instituciones públicas y privadas para compartir los servicios de difusión de información que se dispongan; y también para la capacitación de nuevos cuadros para la investigación científica.
7. La aplicación de estudios de redes sociales en el área de Gastroenterología del Perú, a partir de los autores de mayor productividad a fin de conocer las estructuras científicas que se desarrollan en este campo.
8. Para lograr publicaciones peruanas de calidad, es necesaria la capacitación constante del científico investigador y del editor, pues existen muchos errores en la normalización para la presentación de sus trabajos de acuerdo a las exigencias requeridas por las revistas médicas nacionales e internacionales.
9. Fortalecer las publicaciones actuales mediante alianzas entre los editores o la fusión de revistas. Muchas veces se generan nuevos espacios para publicar, que presentan condiciones mínimas para su aparición, sin embargo se puede demostrar que no se deben diversificar los esfuerzos en publicar.
10. Asimismo, debemos incidir en el fortalecimiento de las relaciones institucionales, entre las publicaciones experimentadas para la

transferencia del “know how” para la elaboración de publicaciones de calidad y así incrementar el nivel de las revistas peruanas.

11. La aplicación de investigaciones similares nos permitirá realizar evaluaciones constantes a nivel local y nacional, para así conocer el estado real de la investigación peruana.
12. Recomendamos realizar el estudio de la Revista de Gastroenterología en bases de datos internacionales (Web of Science u SCOPUS) a fin de determinar su aporte en la ciencia latinoamericana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### LIBROS

- **Bradford, S.** (1953). El caos documental,. En C. Quispe, *Dispersión de la literatura científica: una aproximación al modelo matemático de Bradford* (pp. 56- 75). Lima, Infotech.
- **Faba, C.; Guerrero, V. y Moya, F.** (2004). *Fundamentos y técnicas cibernéticas: modelos cuantitativos de análisis*. Junta de Extremadura
- **Ferreiro, L.** (1993). *Bibliometría (análisis bivalente)* Madrid: EYPASA.
- **Gorbea, S.** (1996). *El modelo matemático de Bradford: su aplicación a las revistas latinoamericanas de las ciencias bibliotecológica y de la información*. Universidad Autónoma de México. 152 p.
- **López, P.** (1996). *Introducción a la Bibliometría*. Promolibro. Valencia.
- **López, J.** (1972). *El análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica*. Valencia: Universidad de Valencia.
- **Pamo, O.** (1998). *Las revistas médicas científicas en el Perú*. Lima: Medicina al Día.
- **Price, D.** (1973). *Hacia una ciencia de la ciencia*. Barcelona: Ariel.
- **Quispe, C.** (2003). Dispersión de la literatura científica: una aproximación al modelo matemático de Bradford. *Dispersión de la literatura científica: una aproximación al modelo matemático de Bradford*. Lima: Infotech.
- **Spinak, E.** (1996). *Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, cienciometría*. Caracas: UNESCO

- **Urbizagástegui, R.** (2004a). *La ley de Lotka. Aplicación de la distribución Gauss Poisson inversa generalizada a la productividad de autores*. Rosario: Nuevo Paradigma. 121 p.
- **Zulueta, M.** (2000). *Bibliometría y métodos bibliométricos. Manual de Ciencias de la Documentación*. Madrid: Pirámide.

## PUBLICACIONES PERIÓDICAS

- **Alfonso, F., Bermejo, J. y Segovia, J.** (2005). Impactología, impactitis, impactoterapia. *Revista Española de Cardiología*, 58(10), 1239-1245
- **Almeida, N.; Kawachi, I., Pellegrini, A. y Dach, N.** (2003). Research on health inequalities in Latin America and the Caribbean: Bibliometric Analysis (1971-2000) and descriptive content analysis (1971-1995). *American Journal of Health*, 93(12), 2037-2043
- **Alvis, N.; Hoz-Restrepo, F.** (2006). Producción científica en Ciencias de la Salud en Colombia, 1993-2003. *Revista Salud Pública*, 8(1), 25-37
- **Arquero, R.** (2002). Autores más citados en publicaciones periódicas del área de biblioteconomía y documentación: España, 1975 – 1984. *El profesional de la información*, 11(6), 436-441
- **Arrebola, I. y García, J.** (2004) Producción científica internacional sobre farmacoepidemiología. Análisis bibliométrico del periodo 1970-1999. *Ars Pharmaceutica*, 45(3), 235-245
- **Artells, J.** (2000). Estrategia y asignación de recursos en la investigación biomédica. *Gaceta Sanitaria*, 14(5), 391-397
- **Autran, M. y Albuquerque; M.** (2002). Mapeamento do periódico Informação & Sociedade: estudos: dez anos de sua trajetória. *Informação & Sociedade Es. João Pessoa*, 12(1), 1-22
- **Belinchon, I., Ramos, J., Sánchez, E., Sánchez, Ma. y Betloch, I.** (2002). Productividad de los autores españoles en las revistas

españolas de dermatología. Análisis bibliométrico a través del Medline (1987-2000). *Piel*, 17(9), 405-413

- **Bojo, C.** (2004). Análisis bibliométrico de la Revista Española de Quimioterapia (1996-2000). *Revista Española de Quimioterapia*, 17(2), 161-168
- **Bordons, M. y Zulueta, M.** (1999). Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. *Revista Española de Cardiología*, 52(10), 790-800
- **Cami, J.** (2001). Evaluación de la investigación biomédica. *Medicina Clínica (Barcelona)*, 117, 510-513
- **Cañedo, R., Hernández, W., Gutiérrez, A., Guerrero, L. y Morales, M.** (1999). Producción científica de y sobre Cuba procesada por la base de datos Medline en el período 1986-1986. *ACIMED*, 7(2), 104-114
- **Cañedo, R.** (1996). Identificación, evaluación, selección, y adquisición de fuentes y canales de información en las organizaciones científicas. *ACIMED*, 2(4), 25-35
- **Cañedo, R.** (1998). Los análisis de citas en la evaluación de trabajos científicos y publicaciones seriadas. *ACIMED*, 7(1), 30-39
- **Celestino, A.** (2005). Revista de Gastroenterología del Perú: 25 años. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 25(4), 356-361
- **Chábes, A.; Murillo, J.; Huicho, L.; Catañeda, M.** (1997). Diagnóstico de la investigación biomédica en el Perú. Comunicación preliminar. *Anales de la Facultad de Medicina*, 58(3), 199-203
- **Cueva, R.** (2002). Indicadores de productividad de la producción científica en la universidad Nacional Mayor de San Marcos 1995 – 2001. *Boletín del Centro Superior de Investigaciones*, 44, 5-8

- **Delgado, E.** (2001). Las revistas españolas de ciencias de la documentación: productos manifiestamente mejorables *El Profesional de la Información*, 10(12), 46-56
- **Estrada, J., Villar, F., Pérez, C. y Rebollo, M.** (2003). Estudio bibliométrico de los artículos originales de la revista española de Salud Pública (1991-2000) Parte segunda: productividad de los autores y procedencia institucional y geográfica. *Revista Española de Salud Pública*, 77(3), 333-346
- **González, J.; Moya, J. y Mateos, M.** (1997). Indicadores bibliométricos: características y limitaciones en el análisis de la actividad científica. *Anales Españoles de Pediatría*, 47(3), 235-244
- **González, M. y Román, D.** (2005). *Evaluación de la actividad biomédica realizada en el Hospital Universitario "Del Río Hortera" de Valladolid tras la implantación de una Unidad de Apoyo a la Investigación. Memoria de investigación.* Valladolid: Unidad de Apoyo a la Investigación.
- **Gorbea, S.** (2000). El idioma en la generación y uso de la información: ¿un dilema para el nuevo siglo? *Investigación Bibliotecológica*, 14(28), 71-96
- **Licea, J., Valles, J. y Morales, V.** (1999). Indicadores de calidad de las revistas científicas. *Ciencias de la Información*, 30(1), 3-14
- **López, J.** (1992). Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica (III) *Medicina Clínica (Barcelona)*, 98(4), 142-148
- **López, F., Marín, F. y Boya, J.** (1996). Evaluación bibliométrica de la producción científica española en Neurociencia. Análisis de las publicaciones de disuasión internacional durante el período 1984-1993. *Revista de Neurología (Barcelona)*, 24(128), 417-426
- **Lotka, A.** (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Science*, 16(12), 317-323

- **Macías, J.** (2004). Producción científica institucional y posicionamiento nacional: el caso del Hospital General de México. *Revista Española de Documentación Científica*, 27(4), 482-497
- **Merton, R.** (1977). Sociología de la ciencia. Madrid: Alianza.
- **Morales, M. y Cruz, A.** (1995). La Bibliotecología, Cienciología y la Ciencias de la Información y sus disciplinas instrumentales: su alcance conceptual. *Ciencias de la Información*, 26(2), 70-88
- **Moya, F., Herrera, V., Vargas, B., Chinchilla, Z., Corera, E., Muñoz, F., Guerrero, V. y Olmeda, C.** (2004). Atlas de la ciencia española: propuesta de un sistema de información científica. *Revista Española de Documentación Científica*, 27(1), 11-29
- **Mugnaini, R., Jamuzzi, P., y Quiniam, L.** (2004). Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. *Ciência da Informação Brasília*, 33(2), 132-131
- **Navarro, F.** (2002). El inglés, idioma internacional de la medicina: causas y consecuencias de un fenómeno actual. *Panacea*, 2(3), 35-53
- **Okubo, Y.** (1997). *Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples*. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997/1, OECD Publishing.
- **Pamo, O.** (2000). Publicar o perecer. *Boletín de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 14(4), 180-181
- **Pamo, O.** (2005). Estado actual de las publicaciones periódicas científicas médicas en el Perú. *Revista Médica Herediana*, 16(1), 65-73
- **Pellegrini, A.** (2000). Science for health: notes on the organization of scientific activity of the development of health in Latin America and the Caribbean. *Pan American Journal Health*, 7(5), 345-349

- **Pratt, A.** (2001). Evaluación de la producción científica como instrumento para el desarrollo de la ciencia y tecnología. *Acimed*, 9(Supl), 111-114
- **Pritchard, A.** (2003). Bibliografía estadística o Bibliometría. *Infobib*, 2, 33-36
- **Quispe, C.** (2004). Es el factor de impacto un buen indicador para medir la calidad de las revistas científicas. *INFOBIB*, 3, 121-152
- **Ramos, J., Gutiérrez, F. y Royo, G.** (2005). La producción científica española en Microbiología y áreas afines durante el periodo 1990-2002. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 23(7), 406-414
- **Ramos, J., Belinchón, I., y Gutiérrez, F.** (2001). La producción científica española respecto a la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana /SIDA. Un estudio a través de Medline (1991-1999) *Medicina Clínica (Barcelona)*, 117 645-653
- **Rodríguez, J.** (2006). Revista de Saúde Pública: cuarenta anos da produção científica no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 40(esp), 148-159
- **Rosseau, R.** (1998). Indicadores bibliométricos y econométricos en la evaluación de instituciones científicas. *Ciencia da Informacao*, 27(2), 149-158
- **Spinak, E.** (1998). Indicadores Cienciométricos. *Ciencia da Informacao*, 27(2), 141-148
- **Sogi, C. y Perales, A.** (2001). El quehacer de los investigadores de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. En: *Anales de la Facultad de Medicina*, 62(2), 100-114
- **Sogi, C., Perales A., Anderson A. y Bravo, E.** (2002a). Producción científica de los investigadores de la Facultad de Medicina, UNMSM 1991 – 2000. *Anales de la Facultad de Medicina*, 63(3), 191-200

- **Sogi, C., Perales, A., Anderson, A. y Bravo, E.** (2002b). El proceso de producción científica de los investigadores de la Facultad de Medicina, UNMSM. *Anales de la Facultad de Medicina*, 63(2), 115-124
- **Sogi, C., Perales, A., Anderson, A. y Zavala, S.** (2003). Calidad de la producción científica de los investigadores de la Facultad de Medicina, UNMSM. *Anales de la Facultad de Medicina*, 64(2), 112-118
- **Urbizagástegui, R.** (1995). Una revisión crítica a la ley de Bradford. *Investigación Bibliotecológica*, 10(20), 16-26
- **Urbizagástegui, R.** (2003). A lei de Lotka: o modelo langrangiano de Poisson aplicado a la productividad de autores. *Perspectiva Ciencia da Informação*, 8(2), 188-207
- **Urbizagástegui, R.** (2004b). Aplicação da distribuição poisson zero truncada á produtividade dos autores. *Perspectivas da Ciência da Informação Belo Horizonte*, 9(1), 18-33
- **Urbizagástegui, R.** (2006). A produtividade dos autores na literatura de enfermagem um modelo de aplicação da lei de Lotka. *Informação & Sociedade Es. João Pessoa*, 16(1), 63-78
- **Valera, J. y Gala, F.** (2001). Análisis bibliométrico de la productividad científica en la revista MAPFRE MEDICINA. *Mapfre Medicina*, 12(3), 157-167
- **Vanti, N.** (2000). Métodos cuantitativos de evaluación de la ciencia: bibliometría, ciencimetría, e informetría. *Investigación Bibliotecológica*, 14(29), 9-23
- **Zolezzi, A.** (2005). La Revista de Gastroenterología del Perú y su nivel de consulta *Revista de Gastroenterología del Perú*, 65(2), 138-140

## PUBLICACIONES ELECTRÓNICAS

- **Arencibia, R. y Moya, F.** (2008). La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la Ciencimetría.

*ACIMED*, [En línea]. 17(4). Recuperado el 25 de abril de 2008:  
<http://eprints.rclis.org/archive/00013530/01/Articulo-Arencibia-Moya.pdf>

- **Cortés, J.** (2002). La publicación de trabajos de investigación. [En línea]. Recuperado el 06 febrero de 2004:  
<http://cabierta.uchile.cl/revista/3/publicacion.html>
- **Chiroque, R. y Medina, A.** (2002). El SIDA y su productividad científica en la base de datos SciELO 1997 – 2002, estudio bibliométrico. *BIBLIOS* [En línea]. 16(4). Recuperado el 05 abril de 2006:  
[http://www.documentalistas.com/web/biblios/articulos/16/2003\\_30.pdf](http://www.documentalistas.com/web/biblios/articulos/16/2003_30.pdf)
- **Guedes, V. y Borschiver, S.** (2005). Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. [En línea]. In *Proceedings CINFORM - Encontro Nacional de Ciência da Informação VI, Salvador - Bahia*. Recuperado el 9 octubre de 2007:  
[dici.ibict.br/archive/00000508/01/VaniaLSGuedes.pdf](http://dici.ibict.br/archive/00000508/01/VaniaLSGuedes.pdf)
- **Gregorio, O.** (2004). Algunas consideraciones teórico conceptuales sobre disciplinas métricas. *ACIMED*, [En línea]. 12(5) Recuperado el 18 febrero de 2006:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1024-94352004000500007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1024-94352004000500007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- **Ioannidis, J.** (2006). Concentration of the most-cited papers in the scientific literature: analysis of Journal Ecosystems. *Plos One*, [En línea]. 1(1). Recuperado el 16 de junio de 2007:  
<http://www.plosone.org/article/info:doi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0000005>
- **Jiménez, E.** (s.f.). *Bases para un concepto de las “metrías”*. [En línea]. Recuperado el 03 de junio de 2005:  
[http://www.ugr.es/local/rruiz/cognosfera/sala\\_de\\_estudio/bibliometria/las\\_metrías.DOC](http://www.ugr.es/local/rruiz/cognosfera/sala_de_estudio/bibliometria/las_metrías.DOC)
- **Jiménez, E.** (2002). La aportación española a la producción científica internacional en Biblioteconomía y documentación: balance de diez años (1992 - 2001) *Textos universitarios de Biblioteconomía y*

*Documentación*, [En línea]. 9. Recuperado el 9 octubre de 2005:  
<http://www.ub.es/bid/09jimen.htm>

- **Pulgarín, A., Carapeto, C. y Cobos, J.** (2004). Análisis bibliométrico de la literatura científica publicada en Ciencia. Revista hispano-americana de ciencias puras y aplicadas (1940 – 1974). *Information Research*, [En línea]. 11(1). Recuperado el 25 octubre de 2005: <http://informationresearch.net/ir/11-1/paper245.html>
- **van Raan, A.** (2003). The use of bibliometric análisis in research performance assessment and monitoring of interdisciplinary scientific developments. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, [En línea]. 12(1), 20-29. Recuperado el 9 octubre de 2007: <http://www.itas.fzk.de/tatup/031/raan03a.pdf>
- **Russell, J.** (2002). La comunicación científica a comienzos del siglo XXI. [En línea]. Recuperado el 08 junio de 2004: <http://www.campus-oei.org/salactsi/rusell.pdf>
- **Urbizagástegui, R. y Olivera, M.** (2001). A produtividade dos autores na Antropologia brasileira. *DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação*, [En línea]. 2(6). Recuperado el 01 octubre de 2001: [http://www.dgz.org.br/dez01/Art\\_01.htm](http://www.dgz.org.br/dez01/Art_01.htm)
- **Vega, R., Arencibia, R. y Araujo, J.** (2007). Producción científica de los institutos de Salud de Cuba en el web of Science en el período 2000 – 2004. *ACIMED*, [En línea]. 16(3). Recuperado el 28 diciembre de 2004: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16\\_3\\_07/aci03907.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_3_07/aci03907.htm)