

**ESTUDIOS MÉTRICOS**  
Teoría y aplicaciones de los indicadores  
bibliométricos y de las principales leyes  
en la metría de la información



María Marjorie Mora Valverde

**ESTUDIOS MÉTRICOS**  
Teoría y aplicaciones de los indicadores  
bibliométricos y de las principales leyes  
en la metría de la información





© EUNA Editorial Universidad Nacional  
Heredia, Campus Omar Dengo, Costa Rica  
Teléfono: 2562-6754 / Correo electrónico: euna@una.ac.cr  
Apartado postal: 86-3000 (Heredia, Costa Rica)  
La Editorial Universidad Nacional (EUNA) es miembro del Sistema Editorial Universitario  
Centroamericano (SEDUCA)

© ESTUDIOS MÉTRICOS  
Teoría y aplicaciones de los indicadores bibliométricos y de las principales  
leyes en la metría de la información  
María Marjorie Mora Valverde  
Primera edición 2019

Dirección editorial: Alexandra Meléndez C. amelende@una.ac.cr  
Diseño de portada: Mundo Creativo

020.21

M827e

Mora Valverde, María Marjorie, 1958.

Estudios métricos: teoría y aplicaciones de los  
indicadores bibliométricos y de las principales leyes  
en la metría de la información/ María Marjorie Mora  
Valverde. --Primera edición. --Heredia, Costa Rica:  
EUNA, 2019.

266 páginas: ilustraciones en blanco y negro;  
28 cm

ISBN 978997765-517-8

1. INDICADORES 2. BIBLIOMETRÍA 3. INFOR-  
MACIÓN 4. CIENCIA 5. COMUNICACIÓN CIENTÍFI-  
CA 6. PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA I. Título

De conformidad con el Artículo 16 de la Ley N.º 6683, Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos, se prohíbe la reproducción parcial o total no autorizada de esta publicación por cualquier medio o procedimiento mecánico o electrónico, con excepción de lo estipulado en los artículos N.º 70 y N.º 73 de la misma ley, en los términos que estas normas y su reglamentación delimitan (Derecho de cita y Derecho de Reproducción con fines educativos).

# Contenido

## Capítulo 1

Introducción a los Estudios Métricos de la Información (EMI).....	17
1. Alcance de los Estudios Métricos de la Información (EMI).....	18
2. Desarrollo de los Estudios Métricos de la Información.....	19
3. Evaluación de la actividad científica: productividad y consumo de información.....	25
4. Indicadores para la evaluación de las unidades de información.....	25
5. Los Estudios Métricos de la Información en Costa Rica.....	26

AUTOEVALUACIÓN DE CONTENIDOS.....	27
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	27

## Capítulo 2

Fundamentos teórico-conceptuales de los Estudios Métricos de la Información.....	29
1. Metría del conocimiento científico.....	30
2. Modelo Teórico para los Estudios Métricos de la Información.....	32
3. Especialidades Métricas de la Información.....	33
3.1 Cienciometría.....	34
3.2 Bibliometría.....	35
3.3 Informetría.....	36
3.4 Comparación de las especialidades métricas.....	36
3.5 Otras especialidades métricas.....	38

AUTOEVALUACIÓN DE CONTENIDOS.....	39
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	39

## Capítulo 3

La comunicación científica y los indicadores bibliométricos.....	41
1. La comunicación de los resultados en la ciencia.....	42
2. Los indicadores bibliométricos.....	44
2.1 Conceptualización de los indicadores bibliométricos.....	44
2.2 Fuentes de información y las unidades de análisis.....	45
Eugene Garfield y el Institute for Scientific Information (ISI).....	48
2.3 Alcance de los indicadores bibliométricos.....	49
2.4 Clasificación de los indicadores bibliométricos.....	50

AUTOEVALUACIÓN DE CONTENIDOS.....	51
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	51
LABORATORIO N° 1.....	51
<b>Capítulo 4</b>	
Indicadores bibliométricos.....	53
1. Indicadores unidimensionales.....	54
1.1 Indicadores de producción científica.....	55
LABORATORIO N° 2.....	69
LABORATORIO N° 3.....	70
1.2 Indicadores de concentración-dispersión de la literatura científica.....	71
1.3 Indicadores de productividad de autores.....	75
1.4 Indicadores de colaboración.....	78
LABORATORIO N° 4.....	84
1.5 Indicadores del consumo de información científica.....	85
1.5.1 Indicadores de impacto y visibilidad de las revistas científicas.....	85
1.5.2 Indicadores de obsolescencia de la literatura científica.....	93
LABORATORIO N° 5.....	103
1.5.3 Indicadores de las referencias bibliográficas de las revistas.....	108
1.6 Indicadores de difusión internacional de las revistas.....	110
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	110
2. Indicadores bidimensionales.....	111
<b>Capítulo 5</b>	
Leyes bibliométricas.....	115
1. Ley de Lotka.....	117
LABORATORIO N° 6.....	129
2. Ley de Zipf.....	131
3. Ley de Bradford.....	138
LABORATORIO N° 7.....	148
4. Leyes de Price.....	150
5. Ley de Brookes.....	154
Resumen de indicadores bibliométricos.....	162
Referencias bibliográficas.....	171
Créditos.....	176
Anexos.....	181
Anexo 1. Acceso a las bases de datos académicas de la Universidad Nacional.....	181
Anexo 2. Búsqueda de referencias bibliográficas en el Web of Science.....	185
Anexo 3. Búsqueda de revistas en el Journal Citation Reports (JCR).....	191
Anexo 4. Búsqueda de referencias bibliográficas en la base de datos PUBMED y lectura de los registros en los programas Excel y Libre Office Calc.....	193
Anexo 5. Búsqueda de referencias bibliográficas y análisis estadístico de los registros de la base de datos Scopus.....	204
Anexo 6. Cálculo de la productividad fraccionaria de los autores de la <i>Revista Uniciencia</i> .....	222
Anexo 7. Procedimiento para calcular las frecuencias relativas simples y acumuladas en hoja electrónica del Excel y del Libre Office Calc.....	222
Anexo 8. Procedimiento para calcular logaritmos en la hoja electrónica del Excel y del Libre Office Calc.....	229

Anexo 9. Estimación de los parámetros por medio de la recta de regresión lineal en la hoja electrónica de Excel y del Libre Office Cal.....	234
Anexo 10. Cálculo de la pendiente en la hoja electrónica de Excel y el Libre Office Calc.....	241
Anexo 11. Procedimiento para el cálculo de la pendiente con la fórmula.....	247
Anexo 12. Guía para la presentación del artículo científico.....	248

**Solución de laboratorios**

Solución de laboratorio n° 4.....	250
Solución de laboratorio n° 5.....	253
Solución de laboratorio n° 6.....	255
Solución de laboratorio n° 7.....	258

Índice alfabético.....	261
------------------------	-----

Lista de siglas y símbolos.....	265
---------------------------------	-----

**ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro n° 1 Año de publicación de los documentos del tema <i>bibliometric studies</i> en la base de datos Scopus 2000-2015.....	56
Cuadro n° 2 Documentos y tasa de crecimiento del tema <i>bibliometric studies</i> en la base de datos Scopus, según quinquenio de publicación 2000-2014.....	58
Cuadro n° 3 Tipo de documento del tema <i>bibliometric studies</i> en la base de datos Scopus 2000-2015.....	59
Cuadro n° 4 Idioma más frecuente de los artículos científicos del tema <i>bibliometric studies</i> en la base de datos Scopus 2000-2015.....	61
Cuadro n° 5 Área temática más frecuente de los artículos científicos del tema <i>bibliometric studies</i> en la base de datos Scopus 2000-2015 (Áreas con más de 50 artículos en la base de datos).....	63
Cuadro n° 6 País de edición más frecuente de los artículos científicos del tema <i>bibliometric studies</i> en la base de datos Scopus 2000-2015 (Países con más de 50 artículos en la base de datos).....	64
Cuadro n° 7 Nombre de las revistas con más artículos científicos del tema <i>bibliometric studies</i> en la base de datos Scopus 2000-2015 (Primeras diez revistas).....	66
Cuadro n° 8 Autores con mayor cantidad de artículos científicos del tema <i>bibliometric studies</i> en la base de datos Scopus 2000-2015 (Primeros ocho autores).....	69
Cuadro n° 9 Autores y productividad de la <i>Revista Uniciencia</i> de la Universidad Nacional período 1984-2015.....	77
Cuadro n° 10 Productividad con colaboración de los tres autores más productivos de la <i>Revista Uniciencia</i> de la Universidad Nacional período 1984-2015.....	80
Cuadro n° 11 Artículos y autores firmantes de la <i>Revista Uniciencia</i> de la Universidad Nacional, según quinquenio del 2000-2015.....	81
Cuadro n° 12 Citas de los artículos del <i>Estudio bibliométrico general de colaboración y consumo de la información en artículos originales de la revista Universitas Médica</i> , por tipo de documento, período 2002 a 2006.....	87
Cuadro n° 13 Artículos, citas e Índice de Inmediatez de la <i>Revista de Biología Tropical</i> de la Universidad de Costa Rica, según año 2005-2013 (Indexada en el Journal Citation Reports).....	90

Cuadro n° 14	Autores y contribuciones de la revista <i>Technology and Culture</i> período de 1960 a 1969.....	121
Cuadro n° 15	Artículos de la revista <i>Technology and Culture</i> período de 1960 a 1969.....	121

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico n° 1	Evolución temporal de los documentos del tema <i>bibliometric studies</i> en la base de datos Scopus, según año de publicación 2000-2014.....	57
Gráfico n° 2	Porcentaje de documentos del tema <i>bibliometric studies</i> en la base de datos Scopus, según tipo de documento 2000-2015.....	60
Gráfico n° 3	Porcentaje de artículos del tema <i>bibliometric studies</i> en la base de datos Scopus, según idioma 2000-2015.....	61
Gráfico n° 4	Porcentaje de artículos del tema <i>bibliometric studies</i> en la base de datos Scopus, según país de edición 2000-2015.....	65
Gráfico n° 5	Distribución de autores de la <i>Revista Uniciencia</i> de la Universidad Nacional, según logaritmo del número de firmas 1984-2015.....	75
Gráfico n° 6	Distribución de los autores observados y esperados de la <i>Revista Technology and Culture</i> , según el número de contribuciones y el número de autores período de 1960 a 1969.....	123
Gráfico n° 7	Contribuciones (x) y autores (y) de la revista <i>Technology and Culture</i> período de 1960 a 1969 (Valores en logaritmo base 10).....	125
Gráfico n° 8	Distribución de los autores observados y esperados de la revista <i>technology and culture</i> , según el número de contribuciones y el número de autores período de 1960 a 1969.....	126
Gráfico n° 9	Logaritmo natural del rango de las palabras (x) y de la frecuencia (y).....	136
Gráfico n° 10	Logaritmo del acumulado de revistas y el acumulado de artículos científicos de los temas estudiados por Bradford en 1934.....	145

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Sistema de Conocimientos Científicos Bibliológicos-Informativos.....	32
Tabla 2	Elementos de la descripción bibliográfica para los análisis bibliométricos.....	45
Tabla 3	Elementos de las referencias bibliográficas para los análisis bibliométricos.....	46
Tabla 4	Algunos campos de la descripción de los documentos/artículos en PUBMED.....	52
Tabla 5	Cobertura temática de la revista <i>Investigación Bibliotecológica</i> .....	72
Tabla 6	Cobertura geográfica de la <i>Revista Interamericana de Bibliotecología</i> .....	73
Tabla 7	Asignación de la cuenta fraccionaria a los autores participantes.....	79
Tabla 8	Ejemplo del cálculo del Índice h.....	91
Tabla 9	Índice h de Wolfgang Glänzel.....	92
Tabla 10	Índice h de Juan Carlos Valderrama-Zurian.....	92
Tabla 11	Índice de Price.....	95
Tabla 12	Distribución de frecuencias absolutas de las referencias bibliográficas.....	95
Tabla 13	Distribución de frecuencias absolutas simples, relativas simples y acumuladas “Menos de” de las referencias bibliográficas, para calcular el Índice de Price.....	97
Tabla 14	Cálculo de la mediana.....	98
Tabla 15	Distribución de frecuencias absolutas simples, relativas simples y acumuladas “Menos de” de las referencias bibliográficas, para calcular la mediana.....	99
Tabla 16	Distribución de frecuencias absolutas simples y acumuladas “Menos de” de las referencias bibliográficas, para calcular la mediana.....	101



Tabla 17	Distribución de frecuencias absolutas simples, relativas simples y acumuladas “Menos de” de las citas de la Revista de Biología Tropical.....	104
Tabla 18	Distribución de frecuencias absolutas simples, relativas simples y acumuladas “Menos de” de las citas de la revista Investigación Bibliotecológica.....	106
Tabla 19	Productividad de autores en el modelo de Lotka.....	120
Tabla 20	Estimación de los autores con el modelo de Lotka (autores esperados).....	122
Tabla 21	Comparación de los autores observados y los esperados de la revista Technology and Culture.....	123
Tabla 22	Artículos y autores de la revista <i>Technology and Culture</i> y los logaritmos.....	124
Tabla 23	Valores de la ecuación de regresión lineal para cada x.....	125
Tabla 24	Autores estimados con el modelo de Lotka para cada contribución de artículo.....	126
Tabla 25	Autores observados y esperados de la revista Technology and Culture.....	128
Tabla 26	Frecuencias y rango de las palabras seleccionadas en el texto.....	135
Tabla 27	Frecuencias observadas y estimadas de la Ley de Zipf.....	137
Tabla 28	Revistas y artículos del tema geofísica aplicada estudiado por Bradford.....	141
Tabla 29	Zonas definidas por Bradford en el tema geofísica aplicada.....	142
Tabla 30	Revistas y artículos del tema lubricación estudiado por Bradford.....	143
Tabla 31	Zonas definidas por Bradford en el tema lubricación.....	144
Tabla 32	Autores de la <i>Revista Uniciencia</i> de la Universidad Nacional según las zonas de Bradford.....	146
Tabla 33.	Firmas y autores de la <i>Revista Uniciencia</i> de la Universidad Nacional.....	147
Tabla 34.	Distribución de frecuencias de las referencias bibliográficas de la Revista de Ciencias Marinas y Costeras (Revmar) de la Universidad Nacional del año 2012.....	157

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Viaje por el conocimiento.....	17
Figura 2	Mundo de información.....	18
Figura 3	Una base de datos para los estudios métricos.....	21
Figura 4	Acceso a la información.....	24
Figura 5	La colección de la biblioteca.....	26
Figura 6	Matematización del conocimiento social.....	29
Figura 7	Metría del conocimiento.....	30
Figura 8	Flujo de información documental.....	31
Figura 9	Biblioteca tradicional.....	33
Figura 10	Biblioteca moderna.....	33
Figura 11	Metría de la ciencia.....	34
Figura 12	Medición documental.....	35
Figura 13	Revista Scientometrics.....	35
Figura 14	Comunicación de la información.....	36
Figura 15	Relación entre las especialidades métricas de la información.....	37
Figura 16	Enlaces en la web.....	38
Figura 17	Investigación científica.....	41
Figura 18	Entradas y salidas del proceso de investigación científica.....	42
Figura 19	Comunicación de los resultados de la investigación científica.....	43
Figura 20	La revista científica.....	43
Figura 21	Base de datos de acceso abierto.....	47
Figura 22	Los indicadores bibliométricos en la web.....	47
Figura 23	Indicadores de citación.....	48
Figura 24	La aventura de la metría documental.....	53

Figura 25	Colaboración científica.....	78
Figura 26	Índice h y citas en Scimago Journal & Country Ranking (SJR).....	85
Figura 27	El paso del tiempo de los documentos.....	93
Figura 28	Redes de colaboración de los autores.....	111
Figura 29	Redes de colaboración de los autores en el diseño Layout Kamada-Kawai libre.....	112
Figura 30	Redes de colaboración de los autores en el diseño Layout Fruchterman Reingold 2D.....	112
Figura 31	Distribución de productividad de los autores.....	118
Figura 32	Aplicación de la Ley de Zipf.....	132
Figura 33	Distribución de la Ley de Bradford.....	139
Figura 34	Medalla Derek de Solla Price.....	151
Figura 35	Curva logística (Glänzel, 2003, p. 18).....	151

### ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1	Eugene Garfield fundador del Institute for Scientific Information (ISI).....	48
Foto 2	Alfred James Lotka.....	117
Foto 3	George Kingsley Zipf.....	131
Foto 4	Samuel Clement Bradford.....	138
Foto 5	Derek John de Solla Price.....	150
Foto 6	Bertram Claude Brookes.....	154

# Prefacio

## *Desarrollo del conocimiento en el tema de los Estudios Métricos de la Información*

En la segunda mitad del siglo XX, después de la Segunda Guerra Mundial, surgió la preocupación por evaluar el conocimiento que se produce en la sociedad empleando las mismas técnicas usadas en su producción. Esta iniciativa llevó a utilizar las técnicas cuantitativas de la matemática y la estadística en la medición de los insumos y productos de la investigación científica, conocida como metría del conocimiento.

El desarrollo de los estudios métricos se inicia en el siglo XX, los primeros trabajos que se citan en este siglo son el de Cole y Eales elaborado en 1917, que consiste en un análisis estadístico del crecimiento de la literatura de *anatomía comparada* que se publicó entre 1550 y 1860, y el estudio de Edward W. Hulme elaborado en 1922, que es un análisis estadístico de la historia de la ciencia de 1901 a 1907.

Los aportes teóricos a la disciplina se producen con los modelos matemáticos aplicados a la documentación creados por pioneros de los estudios métricos como: Lotka (1926), Bradford (1934), Zipf (1933), Price (1963) y Brookes (1970). Estos modelos o leyes bibliométricas, como se les llama, se describen en el capítulo cinco de este libro. A estas contribuciones se suman estudios más recientes de destacados investigadores, cuyos valiosos aportes nutren este libro, para evitar el olvido de alguno de ellos me permito remitir al lector a consultar las referencias bibliográficas.

La metría del conocimiento se ha fundamentado en un trabajo interdisciplinario que involucra a bibliotecólogos o documentalistas, matemáticos, estadísticos e investigadores de diferentes disciplinas científicas, que forman grupos de investigación. En las últimas décadas del siglo XX y las primeras del XXI, el avance de las Tecnologías de la Información y la Documentación y la consiguiente disponibilidad de las bases de datos documentales significaron otro impulso al desarrollo de los estudios métricos.

El siglo XXI muestra una disciplina floreciente, con una serie de indicadores propios aplicados a la documentación, que junto con las fórmulas y las herramientas estadísticas han incrementado la investigación documental en muchas disciplinas científicas, como es el caso de los numerosos estudios bibliométricos realizados en el área de la medicina. Estas investigaciones se pueden consultar en las bases de datos documentales, en este libro se analizan, a manera de ejemplo, los documentos del tema *bibliometric studies* descargados de la base de datos Scopus.

### *Pertinencia de la obra y aporte a la población*

En la sociedad actual, es primordial que el profesional de la información investigue para generar nuevo conocimiento que proporcione a su disciplina un sólido fundamento teórico y metodológico. Este requerimiento demanda una buena formación del bibliotecólogo en la aplicación de las técnicas cuantitativas aplicadas a la documentación y la información.

Con el propósito de apoyar la formación del profesional de la información se ha elaborado este libro de texto, que promueve el aprendizaje y la investigación en el campo de los Estudios Métricos de la Información en el país. En el ámbito de la educación universitaria este es un texto didáctico para facilitar la enseñanza de los estudios métricos y reforzar el aprendizaje de los estudiantes. En la investigación bibliotecológica es una fuente de consulta para generar nuevo conocimiento. En las unidades de información es un apoyo en la investigación cuantitativa.

El bibliotecólogo puede realizar una variedad de estudios utilizando las técnicas cuantitativas de la metría de la información, tales como: análisis de la información científica y de los autores, análisis de las tendencias y crecimiento de la actividad científica, identificación del núcleo de revistas más productivas en un tema específico o la medición de la obsolescencia de la literatura científica. Los resultados de estas investigaciones apoyan los procesos de selección y evaluación de documentos y el establecimiento de políticas de investigación científica y de información en la gestión bibliotecaria.

Los indicadores descritos en este libro enfatizan en las especialidades que poseen como objeto de estudio las actividades bibliotecarias y bibliográficas como la Bibliometría y la Bibliotecometría, sin tomar en cuenta la Archivometría que se refiere a los documentos y manuscritos de los archivos. Este libro de texto está orientado a apoyar la gestión e investigación bibliotecaria, pero es muy útil para investigadores interesados en el estudio de los documentos e información de otras disciplinas científicas.

### *Descripción del contenido*

El presente libro está dividido en cinco capítulos. El primero es una introducción a los Estudios Métricos de la Información (EMI), con el propósito de ubicar al lector en el contexto histórico y los conceptos de esta área de estudio. El segundo capítulo comprende el desarrollo de los fundamentos teóricos de los EMI y el surgimiento de las especialidades métricas. El tercer capítulo describe la relación entre la comunicación de los resultados de la ciencia y los indicadores bibliométricos y refiere las características conceptuales de estos indicadores y su utilidad como recursos para el análisis de la documentación y la información. El cuarto capítulo, pilar principal del libro, comprende la descripción y cálculo de un conjunto de indicadores usados con mucha frecuencia en el análisis documental. El quinto y último capítulo, que rinde homenaje a distinguidos investigadores que son pioneros en el tema, corresponde a un grupo de modelos matemáticos aplicados a la documentación llamados leyes bibliométricas.

Los contenidos de los capítulos de este libro se desarrollan en contextos reales de la investigación científica, con el propósito de que el lector aprenda la temática tal como se produce en la realidad. Algunos ejemplos de este enfoque se mencionan a continuación:

- ♦ Se utilizan ejemplos de publicaciones y aportes de investigadores reconocidos en el campo de los Estudios Métricos de la Información, como los doctores Salvador Gorbea-Portal, Rubén Urbizagástegui-Alvarado, Pedro López-López, entre otros, y los clásicos de los estudios métricos que se presentan en el capítulo quinto.
- ♦ Se emplean los registros de bases de datos académicas de prestigio internacional, como la Web of Science, Scopus, Scimago, Medline.

- En las aplicaciones se utilizan datos reales de revistas muy conocidas en el ámbito científico, como la *Revista de Biología Tropical* de la Universidad de Costa Rica y las revistas de la Universidad Nacional *UNICIENCIA* y *REVMAR*.

Se han incorporado temas de uso más reciente en la temática de los estudios métricos, como el Índice  $h$  y el mapeo de una red de colaboración para ilustrar los indicadores bidimensionales.

El lector podrá consultar información detallada de los clásicos de los estudios métricos: Alfred James Lotka, George Kingsley Zipf, Samuel Bradford, Derek John de Solla Price y Bertram Claude Brookes. La prueba de hipótesis estadística de Kolmogorov-Smirnov, que se incluye en este libro, es muy utilizada para probar la distribución de una muestra a los modelos de estos investigadores.

### *Metodología*

La orientación pedagógica de este libro está centrada en el estudiante; la estructura y los contenidos de los capítulos promueven la interacción de los estudiantes con diversas actividades prácticas. Con este propósito se han incluido una variedad de ejemplos, elaborados con datos reales, de investigadores y revistas muy conocidas, así como la participación de los estudiantes en ejercicios de aprendizaje, agregados al final del capítulo o tema. En los primeros tres capítulos se incluye una *Autoevaluación de Contenidos*, mientras el resto, por ser capítulos más prácticos, se evalúan por medio de laboratorios. El lector puede consultar los resultados de los laboratorios, con su respectiva explicación, al final del libro.

Como parte de las actividades de aprendizaje, se plantea la investigación de un tema de interés de los estudiantes, se sugiere un artículo científico. En el Anexo 12 se encuentra una guía para los estudiantes que se inician en este tipo de investigación, se recomienda seguir la guía y contar con la orientación del profesor o la profesora del curso.

Los capítulos del libro se complementan con un grupo de anexos que explican con más detalle los cálculos y procedimientos, por ejemplo, el uso de las bases de datos académicas y de la hoja electrónica del Excel y del Libre Office Calc que facilitan el cálculo de algunos de los indicadores. La estructura final del libro se definió a partir del proceso de validación del contenido que se llevó a cabo con los estudiantes en el I ciclo lectivo del año 2015 en el curso Estudios Métricos (BGE-402) de la carrera de Bibliotecología y Documentación de la Universidad Nacional.

En este proceso se fueron haciendo cambios en la redacción, en la presentación de las fórmulas y en la descripción de los capítulos, con el propósito de mejorar la comprensión de la temática por parte de los estudiantes. Por ejemplo, un cambio muy importante fue pasar al último capítulo del libro el tema de las leyes bibliométricas, que por su fuerte contenido matemático resultó un poco difícil para los estudiantes, y colocar al principio del capítulo cuarto los cálculos más simples, aquellos basados en proporciones y porcentajes.

Con la finalidad de facilitar la comprensión de los estudios métricos, que muchas veces pueden presentar dificultad si se realizan en ambientes con un mayor contenido matemático, las técnicas cuantitativas se aplican al campo documental y a la actividad bibliotecaria en un ambiente de aprendizaje bibliotecológico, en el que las fórmulas y los cálculos se emplean en situaciones muy conocidas por los profesionales en bibliotecología.

### *Reconocimientos*

Este libro ha sido posible gracias al apoyo de la Escuela de Bibliotecología, Documentación e Información (EBDI) de la Universidad Nacional y de las autoridades de la Institución que avalaron el financiamiento de la propuesta del proyecto de investigación. Manifiesto mi sincero

agradecimiento a las personas que respaldaron esta iniciativa y me proporcionaron la satisfacción de realizar y concluir tan importante proyecto, que me permitió transitar por más de un siglo de intentos y técnicas para medir la documentación. El resultado del proyecto es este libro diseñado para utilizarse como libro de texto en los cursos de estudios métricos, aunque también, es un texto de consulta para la investigación en esta temática en las diferentes disciplinas científicas.

A los estudiantes del curso de Estudios Métricos del I ciclo lectivo del año 2015, agradezco su ayuda en la búsqueda de los datos de algunas de las aplicaciones de los indicadores bibliométricos que se incluyen en el libro. El trabajo realizado por los estudiantes del curso con los apuntes proporcionados por la profesora permitió identificar algunos problemas de comprensión y presentar de forma más clara los contenidos de este texto.

A Natalia Villalobos y Judith Torres, mis dos asistentes, muchas gracias por su ayuda en el proceso de elaboración y revisión de este libro.

A los miembros de la Comisión Evaluadora agradezco sus recomendaciones y valoraciones de la investigación que se realizó para producir este libro de texto.

Este libro es el resultado de mi experiencia de más de 30 años en la docencia universitaria, principalmente en la enseñanza de la estadística, de los cuales 12 años han sido en la carrera de Bibliotecología y Documentación de la Universidad Nacional. En este documento he procurado consignar los conocimientos adquiridos en la enseñanza del curso Estudios Métricos, así como en los diversos cursos y actividades de esta temática en que he participado y, muy especialmente, los obtenidos en la exhaustiva lectura y análisis de los documentos consultados para lograr definir los contenidos de este libro.

Para lograr el desarrollo de los estudios métricos en Costa Rica es fundamental continuar investigando, espero que este primer libro de texto elaborado en Costa Rica promueva la investigación de esta especialidad en el país. Este libro puede considerarse básico y debería ser seguido con nuevas investigaciones que aborden temáticas y aplicaciones más complejas.

María Marjorie Mora Valverde