

# Cienciometría y bibliometría. El estudio de la producción científica

## Métodos, enfoques y aplicaciones en el estudio de las Ciencias Sociales

Autores

José Hernando Ávila-Toscano

Stephany Valle

Eugenio Saavedra Guajardo

Ana Castro Ríos

Yuly Suárez Colorado

Oskarly Pérez-Anaya

Ailed Daniela Marengo-Escuderos

Ivón Romero-Pérez

Alexander Pulido-Rojano

Alexander Maz-Machado

Noelia Jiménez-Fanjul

María Soledad Oregioni

Ediciones

Corporación Universitaria

---

REFORMADA

- © Cienciometría y bibliometría. El estudio de la producción científica. Métodos, enfoques y aplicaciones en el estudio de las Ciencias Sociales. Primera edición en español.
- © Ediciones Corporación Universitaria Reformada.

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial de este libro incluido el diseño de la cubierta, ni su inclusión en sistemas informáticos, ni su transmisión o reproducción por cualquier mecanismo o medio conocido o por conocerse sin permiso previo del sello editorial.

---

Ávila-Toscano, José Hernando, et al., 2018.

Cienciometría y bibliometría. El estudio de la producción científica. Métodos, enfoques y aplicaciones en el estudio de las Ciencias Sociales / [Organizado por] Ávila-Toscano, José Hernando et al. Barranquilla, Colombia: Ediciones Corporación Universitaria Reformada, 2018. 294 p. 14 x 21.5 cm.

Incluye referencias bibliográficas e índice.

ISBN: 978-958-56184-1-1

I. La ciencia y el conocimiento científico, sus enfoques y desafíos. 1. El estudio de la ciencia y sus productos. 2. Retos de las Ciencias Sociales en la producción científica. 3. Una reflexión sobre cómo lo cualitativo es también investigación científica social. II. Medición de la ciencia: Métodos de análisis y enfoques de investigación 4. La evaluación de la actividad científica: indicadores bibliométricos. 5. Análisis de redes sociales e indicadores de producción y cooperación científica. 6. Aplicaciones del método de análisis de palabras asociadas (Co-Word). 7. Minería de datos aplicada al análisis bibliométrico. III. Aplicaciones prácticas: Análisis cienciométrico en las Ciencias Sociales. 8. Colaboración en la Producción Científica Colombiana en WoS. 9. Redes de producción y difusión de conocimiento.

020

A94C

Thema: G, GP, GPS



#### Autores

© José Hernando Ávila-Toscano / © Stephany Valle / © Eugenio Saavedra Guajardo

© Ana Castro Ríos / © Yuly Suárez Colorado / © Oskarly Pérez-Anaya

© Ailed Daniela Marengo-Escuderos / © Ivón Romero-Pérez / © Alexander Pulido-Rojano

© Alexander Maz-Machado / © Noelia Jiménez-Fanjul / © María Soledad Oregioni

#### Financiación

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias

Programa de CTel en Ciencias Sociales, Humanas y Educación

Código SIGP 1800-740-54754

#### Diagramación e impresión:

Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.S. - Xpress- Kimpres

Bogotá, D.C., mayo 2018

#### Dirección de Investigaciones e Innovación

Carrera 38 N° 74-179.

Teléfono: (+57) (5) 3610432 Ext: 537

Barranquilla, Distrito Especial, Industrial y Portuario

Atlántico-Colombia

www.unireformada.edu.co

Impreso y hecho en Colombia / Printed and made in Colombia

2018

## Índice biográfico de autores

### **JOSÉ HERNANDO ÁVILA-TOSCANO**

Psicólogo de la Universidad del Sinú (Colombia), Magíster en Psicología de la Universidad del Norte (Colombia), Doctor en Ciencias Humanas y Sociales de la Universidad Nacional de Misiones (Argentina). Líder científico del grupo de Investigación PSICUS (Psicología, Cultura y Sociedad), Docente Investigador de la Universidad del Atlántico (Colombia), Profesor Asistente de la Corporación Universitaria Reformada, Profesor Invitado de la Maestría en Psicología de la Universidad del Sinú. Par evaluador del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (ScienTI-Col), Par académico del Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Líneas de investigación: Análisis de redes sociales, Cienciometría de las Ciencias Sociales, Desarrollo social, violencia y paz, Salud mental y desarrollo humano.

### **STEPHANY VALLE**

Psicóloga y Magíster en Psicología de la Corporación Universitaria de la Costa (Colombia), Asesora para la formulación de proyectos de Investigación aplicada, Desarrollo tecnológico e Innovación en los programas de formación del Centro Nacional de Aprendizaje (SENA) regional Atlántico (Colombia), Profesora del programa de Psicología, Facultad de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades de la Corporación Universitaria Reformada (Colombia). Su actividad científica gira en torno a las líneas de desarrollo humano e innovación y gestión empresarial.

## **EUGENIO SAAVEDRA GUAJARDO**

Licenciado en Psicología de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Magíster en Investigación de la Universidad Academia de Humanismo Cristiano (Chile), Doctor en Educación por la Universidad de Valladolid (España), Terapeuta Cognitivo (Inteco), Psicólogo Clínico Acreditado. Profesor Titular de la Universidad Católica del Maule (Chile), donde ejerce como docente e investigador desde el año 1994. Investigador asociado del Centro de Estudio y Atención del Niño y la Mujer (CEANIM – Chile), miembro Honorario de la Sociedad Peruana de Resiliencia, miembro de la Sociedad Científica Chilena de Psicología, miembro de la Red Iberoamericana de Riesgos Psicosociales Laborales (RIPSOL). Autor de 38 libros y capítulos de libros y 40 artículos en revistas académicas, en las áreas de Resiliencia, Juventud y Psicología Educativa. Se ha desempeñado como par evaluador de diversas revistas científicas y como evaluador de proyectos de investigación y becas de post grado para Conicyt (Chile).

## **ANA CASTRO RÍOS**

Trabajadora Social de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Máster en Educación para el Trabajo Social por The Catholic University of America (Washington D.C., Estados Unidos), Doctora en Estudio de las Sociedades Latinoamericanas, Mención Sociología, por la Universidad de Artes y Ciencias Sociales (Chile). Durante los años 1986 a 1993 ejerce como académica de la Escuela de Trabajo Social de la Pontificia Universidad Católica de Chile. De 1994 a la fecha ejerce como académica de la Escuela de Trabajo Social de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas de la Universidad Católica del Maule (Chile), asumiendo por más de nueve años el cargo de Directora de la Escuela. Sus líneas de desarrollo e investigación se concentran en los temas de Familia, Familias rurales, Resiliencia, Jóvenes, Mediación Familiar, Investigación Cualitativa. Actualmente directora del Magíster en Políticas Públicas de la Universidad Católica del Maule.

**YULY SUÁREZ COLORADO**

Psicóloga, Universidad del Magdalena (Colombia), Magíster en Psicología, Universidad del Norte (Colombia), Docente e investigadora adscrita Grupo de Investigación Psicología y Salud, Universidad del Magdalena. Autora de artículos científicos en diferentes áreas de la psicología, con líneas de interés científico enfocadas en: engagement y desempeño en educación superior, procesos emocionales y educación, educación y desarrollo de la ciencia.

**OSKARLY PÉREZ-ANAYA**

Biólogo y Especialista en Gestión Ambiental, Universidad del Magdalena (Colombia), Especialista en Edición de Publicaciones, Universidad de Antioquia (Colombia), Asistente Editorial de la Revista Internacional de Ciencias de la Salud - Duazary. Actualmente Coordinador de las revistas científicas de la Universidad del Magdalena e integrante del Grupo de Investigación Psicología y Salud. Autor de artículos científicos en el campo de la bibliometría; sus recientes investigaciones dan origen al indicador Osk, una nueva forma para la medición de revistas científicas.

**AILED DANIELA MARENCO-ESCUDEROS**

Psicóloga, Corporación Universitaria Reformada (Colombia), Magíster en Psicología, Universidad del Norte (Colombia), Directora de Investigaciones de la Corporación Universitaria Reformada, Investigadora adscrita al Grupo de Investigación PSICUS (Psicología, Cultura y Sociedad).

Líneas de investigación: Desarrollo humano y social, Bibliometría de las Ciencias Sociales, Desarrollo humano, sociedad y educación.

### **IVÓN ROMERO-PÉREZ**

Ingeniera de Sistemas, Universidad del Magdalena (Colombia), Especialista en Pedagogía de las Ciencias y Magíster en Educación, Universidad Simón Bolívar (Colombia), Coordinadora de Metri-K, unidad de análisis de datos adscrita a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Simón Bolívar, Docente del Departamento de Ciencias Sociales y Humanas e integrante del grupo de investigación Educación, Ciencias Sociales y Humanas categorizado por Colciencias. Investiga en temáticas relacionadas con estudios cuantitativos, marketing científico y minería de texto. Creadora del sitio web [www.marketingcientifico.com](http://www.marketingcientifico.com)

### **ALEXANDER PULIDO-ROJANO**

Ingeniero industrial, Universidad de la Costa (Colombia), Magíster en Ingeniería industrial, Universidad del Norte (Colombia), PhD. en Estadística y Optimización, Universitat Politècnica de València (España). Ha trabajado en diversos proyectos de investigación y actualmente es profesor de planta en el programa de ingeniería industrial en la Universidad Simón Bolívar (Colombia). Sus intereses de investigación incluyen: estadística aplicada y optimización de procesos y servicios.

### **ALEXANDER MAZ-MACHADO**

Licenciado en Matemáticas y Física, Universidad del Tolima (Colombia). Especialista en Educación matemática, Universidad del Tolima (Colombia), Doctor en Ciencias Matemáticas, Universidad de Granada (España), Profesor titular del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Córdoba (España), Director de la Revista Epsilon y director del grupo de investigación Matemáticas, Educación y Sociedad.

Sus líneas de investigación son bibliometría, difusión e impacto de la investigación, e historia de las matemáticas y la educación

matemática. Ha publicado más de un centenar de artículos, libros y capítulos de libro sobre estas temáticas.

Ha dirigido 19 trabajos de máster y 7 tesis doctorales.

### **NOELIA JIMÉNEZ-FANJUL**

Ingeniera en Automática y Electrónica Industrial por la Universidad de Córdoba, España. Doctora en Educación por la Universidad de Córdoba. Es profesora del departamento de Matemáticas de la Universidad de Córdoba, España. Sus líneas de investigación son biliometría, difusión e impacto de la investigación, e historia de las matemáticas y la educación matemática.

### **MARÍA SOLEDAD OREGIONI**

Licenciada en Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina), Magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad y Doctora en Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad Nacional de Quilmes (Argentina). Investigadora Asistente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet, Argentina), Integrante de la Planta Estable del Centro de Estudios Interdisciplinarios en Problemáticas Internacionales y Locales (CEIPIIL) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). Coautora de los libros Internacionalización de la universidad en el marco de la integración regional, y Herramientas de Política y Gestión para la Internacionalización Universitaria. Una mirada latinoamericana, y autora de números artículos científicos en las líneas de internacionalización en relación con la universidad, la ciencia, la tecnología y el desarrollo en Mercosur.



# Contenido General

## PRIMERA PARTE

### La ciencia y el conocimiento científico, sus enfoques y desafíos

#### Capítulo 1.

El estudio de la ciencia y sus productos. Aproximación a la sociología de la ciencia y el conocimiento científico  
*José Hernando Ávila Toscano* ..... 27

#### Capítulo 2.

Retos de las Ciencias Sociales en la producción científica: Una revisión internacional, nacional y local  
*Stephany Valle* ..... 49

#### Capítulo 3.

Una reflexión sobre cómo lo cualitativo es también investigación científica social  
*Eugenio Saavedra Guajardo, Ana Castro Ríos* ..... 77

## SEGUNDA PARTE

### Medición de la ciencia:

### Métodos de análisis y enfoques de investigación

#### Capítulo 4.

La evaluación de la actividad científica: indicadores bibliométricos  
*Yuly Suárez Colorado, Oskarly Pérez-Anaya* ..... 95

**Capítulo 5.**

Análisis de redes sociales e indicadores de producción y cooperación científica

*Ailed Daniela Marenco-Escuderos* ..... 119

**Capítulo 6.**

Aplicaciones del método de análisis de palabras asociadas (Co-Word)

*Ivón Romero-Pérez, Alexander Pulido-Rojano* ..... 147

**Capítulo 7.**

Minería de datos aplicada al análisis bibliométrico. Descripción y usos de reglas de asociación y modelos de regresión basados en árboles

*José Hernando Ávila-Toscano* ..... 195

**TERCERA PARTE**

**Aplicaciones prácticas:**

**Análisis cienciométrico en las Ciencias Sociales**

**Capítulo 8.**

Colaboración en la Producción Científica Colombiana en Ciencias Sociales en WoS

*Alexander Maz-Machado & Noelia Jiménez-Fanjul* ..... 223

**Capítulo 9.**

Redes de producción y difusión de conocimiento en el cono sur de América Latina, en el contexto de internacionalización universitaria

*María Soledad Oregioni* ..... 247

## Prólogo

El análisis de redes sociales ha experimentado un crecimiento exponencial en las dos últimas décadas. Este aumento en productividad ha significado también el acercamiento a nuevos ámbitos de aplicación en los que se han producido innovaciones metodológicas. Las redes se combinan de manera creativa con otras técnicas y estrategias de análisis. Estamos asistiendo a un momento en el que el aumento de la masa crítica y la diversificación de herramientas hacen del análisis estructural un enfoque que va impregnando progresivamente, y de modo transversal, al conjunto de las ciencias sociales. También sucede en otros ámbitos científicos.

En este contexto, la investigación bibliométrica ha sido una de las aplicaciones tradicionales del análisis de redes. El estudio de la producción científica se ha beneficiado del proverbial potencial descriptivo del análisis de redes y de la versatilidad de las técnicas de visualización en la exploración de grandes bases de datos. Es un ámbito clásico, en el que se han generado indicadores específicos para evaluar la colaboración científica y el impacto de las publicaciones. Las contribuciones más recientes se han beneficiado de una cada vez mayor capacidad de computación, aplicada a grandes bases de datos electrónicas.

El libro “Cenciometría y bibliometría” proporciona una introducción actualizada al análisis estructural de la producción científica. Como señala acertadamente José Hernando Ávila-Toscano en el capítulo inicial, se trata de una forma de sociología de la ciencia, puesto que pretende “generar una

mejor comprensión de la ciencia y del conocimiento científico en sus relaciones con la sociedad” (p. 44). A lo largo del manual se presentan la investigación y la metodología de las redes de citas bibliográficas, las redes basadas en la co-ocurrencia de palabras clave y otras prácticas habituales de colaboración científica. También hay espacio para reflexionar sobre la contribución diferencial de los enfoques cuantitativo y cualitativo, así como la combinación de ambos.

Esta obra, editada por la Corporación Universitaria Reformada, pone de manifiesto que los indicadores bibliométricos se han asentado en la comunidad académica como la estrategia preferente para describir la investigación científica en países e instituciones; así como en los procedimientos de evaluación y acreditación de la producción científica individual. También sirven para distinguir aquellos autores con gran prominencia académica de aquellos otros que hacen de intermediarios, tienen un liderazgo organizativo o facilitan las relaciones entre colegas. Pese a las controversias que se han generado en torno a los procedimientos de evaluación del rendimiento individual, hoy en día nadie de duda de que la *cienciometría* cuenta con estrategias válidas y fiables para valorar el impacto científico.

Desde el año 2001 he tenido la suerte de colaborar con colegas latinoamericanos en la organización de seminarios internacionales para el análisis de redes sociales. En la realización de estos encuentros contamos con el apoyo de José Luis Molina, de la Universidad Autónoma de Barcelona, y Daniel Holgado, de la Universidad de Sevilla. En un formato que normalmente combinaba la formación en técnicas de análisis con la presentación de investigaciones en desarrollo, fuimos congregando a doctorandos y jóvenes investigadores con la colaboración de Laura Teves en Buenos Aires, Javier Ávila en Lima, Carlos Contreras en la Ciudad de México y Jorge

Palacio en Barranquilla. Este impulso se unió al trabajo que ya venían realizando Alejandro García Macías, de la Universidad Autónoma de Aguascalientes y, de manera destacada, Jorge Gil Mendieta y Alejandro Ruiz en la Universidad Nacional Autónoma de México. Mi impresión es que ese esfuerzo colectivo ha generado las mejores condiciones para el florecimiento de la perspectiva estructural en Latinoamérica.

Colombia es hoy uno de los países emergentes en el análisis de redes en español. Sin ánimo de ser exhaustivos, podemos recordar, entre otros, los estudios sobre las redes personales de desplazados por la violencia política, desarrollados por Camilo Madariaga y Jorge Palacio en la Universidad del Norte; la investigación bibliométrica de Gabriel Vélez en la Universidad de Antioquía, y de Sebastián Robledo en la Universidad de Manizales; el análisis de redes socio-ecológicas de Dolly Cristina Palacio en la Universidad Externado de Colombia; o el grupo de investigadores de la Corporación Universitaria Reformada que contribuyen a la presente monografía.

Como dice José Hernando Ávila, la ciencia y la tecnología son productos humanos, que vienen determinados por las circunstancias en las que se producen y por las relaciones personales entre los científicos. No me cabe duda de que, en los próximos años, la producción académica colombiana será el fiel reflejo de un país alegre y emprendedor, que sabe que ha llegado su momento y está dispuesto a aprovechar las nuevas oportunidades. Por lo que respecta al análisis de redes, el libro “Cienciometría y bibliometría” viene a aportar su granito de arena a la consolidación de un “colegio invisible” con un prometedor futuro.

*Isidro Maya Jariego*  
Sevilla, 29 de abril de 2018