



# Observador del Conocimiento

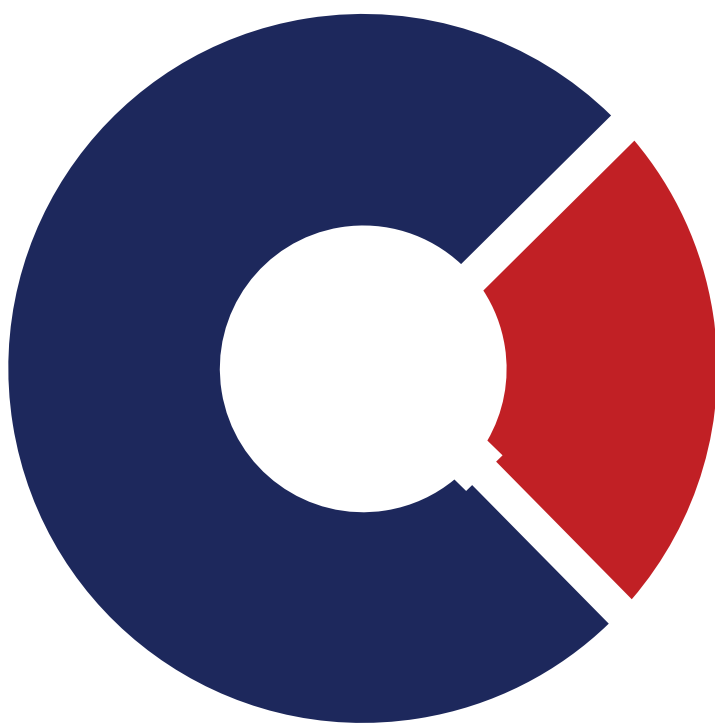


Depósito legal: PP201402DC4456  
ISSN: 2343-6212

**Publicación  
Especializada  
en Gestión Social  
del Conocimiento  
Vol. 10 N° 2  
abril-junio 2025**

**Edición Trimestral  
Fecha de edición  
01/03/2025 al 31/03/2025**





# **OBSERVADOR** DEL **CONOCIMIENTO**

**Publicación científica, arbitrada, especializada  
en gestión social del conocimiento**



## Observador del Conocimiento

**Publicación científica, arbitrada, especializada  
en gestión social del conocimiento**

### Autoridades

**Lic. Gabriela Jiménez Ramírez, Mgtr.**

Ministra del Poder Popular para Ciencia y Tecnología

**Dra. Carmen Virginia Liendo**

Viceministra de Investigación y Gestión  
del Conocimiento

**Roberto Betancourt A., Ph. D.**

Presidente

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología  
e Innovación

### Créditos de la Revista

**Editor-Jefe**

**Roberto Betancourt A., Ph. D.**

Observatorio Nacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6667-4214>  
[roberto.a.betancourt@gmail.com](mailto:roberto.a.betancourt@gmail.com)  
Venezuela

### Consejo Editorial

**Dra. Dilia Monasterio**

Universidad Central de Venezuela

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4341-5850>  
[ailidadm@gmail.com](mailto:ailidadm@gmail.com)  
Venezuela

**Dr. Gregorio Morales**

Universidad Central de Venezuela

ORCID: <https://orcid.org/0000-0006-0252-8963>  
[gemoralesg@gmail.com](mailto:gemoralesg@gmail.com)  
Venezuela

**Lic. José Sequeira**

Observatorio Nacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4331-6315>  
[jsequeira62@gmail.com](mailto:jsequeira62@gmail.com)  
Venezuela

**Lic. Julio Araque**

Observatorio Nacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2850-470X>  
[yuliocesaf@gmail.com](mailto:yuliocesaf@gmail.com)  
Venezuela

**Dra. Magaly Briceño**

Universidad Nacional Experimental  
Simón Rodríguez

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9689-7067>  
[magally.briceno@gmail.com](mailto:magally.briceno@gmail.com)  
Venezuela

### Consejo Científico

**Arq. Carlos Gómez De Llarena**

[cgl@ireu.org](mailto:cgl@ireu.org)  
Venezuela

**Dra. Daissy Trinidad Marcano**

[daissymarcano6@gmail.com](mailto:daissymarcano6@gmail.com)  
Venezuela

**Dr. Luis Marcano**

[marcanol48@gmail.com](mailto:marcanol48@gmail.com)  
Venezuela

**Dra. Marlene Yadira Córdova**

[yadiracordova@gmail.com](mailto:yadiracordova@gmail.com)  
Venezuela

**Dr. Prudencio Chacón**

[prudencio58@gmail.com](mailto:prudencio58@gmail.com)  
Venezuela



## Árbitros de la edición Vol. 10 N° 2 abril-junio 2025

**Dra. Dilia Monasterios**  
Universidad Central de Venezuela  
ORCID:  
ailidadm@gmail.com  
Caracas-Venezuela

**Dra. Nelly Meléndez**  
Universidad Monteávila  
Politécnica de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2780-2519>  
nmelendez21@gmail.com  
Venezuela

**Dr. Gregorio Morales**  
Universidad Central de Venezuela  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0006-0252-8963>  
gemoralesg@gmail.com  
Caracas-Venezuela

**Dra. Maritza Puertas**  
Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0867-8716>  
maritzapuertas51@gmail.com  
Venezuela

## Equipo Editorial

**Lic. Fabiola Ortúzar, Mgtr.  
(Coordinadora)**  
Observatorio Nacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación  
fortuzar@oncti.gob.ve  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1988-5385>  
Venezuela

**Lic. José Sequeira**  
Observatorio Nacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación  
jsequeira62@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4331-6315>  
Venezuela

**Lic. Zenaida Araujo**  
Observatorio Nacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación  
zaraujo@oncti.gob.ve  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3862-7455>  
Venezuela

## Correctora de estilo

**Dra. Tamar Ortigoza**  
Universidad Nacional Experimental  
Politécnica de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana  
thaorve@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8021-3377>  
Venezuela

## Diseño y diagramación

**TSU. Ricardo Aguilar**  
Observatorio Nacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación  
ricardoaguilar906@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4087-6557>  
Venezuela

**TSU. Natalia Morao**  
Observatorio Nacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación  
natalia.oncti@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9309-5450>  
Venezuela

**Dirección:** Av. Universidad, esquina El Chorro.  
Torre Ministerial, piso 16,  
Caracas-Venezuela  
**Teléfono:** 0212- 5557592  
**e-mail:** divulgacion@oncti.gob.ve /  
revoc2012@gmail.com

## Observador del Conocimiento

Periodicidad Trimestral

**Vol. 10 N° 2 abril-junio 2025**

### Acerca de la Revista

La revista **Observador del Conocimiento** (OC) es una publicación electrónica de carácter científico, indexada en bases de datos, con una periodicidad trimestral. Es editada por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, perteneciente al Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología. Dirigida al público en general de todos los sectores de la sociedad, tanto nacional como internacional. Los temas de interés de la revista son: vigilancia tecnológica, gestión social del conocimiento, cienciometría, observancia de la conducta científica-tecnológica, representación de la investigación interdisciplinaria, filosofía de la ciencia, bibliometría, patentometría y estudios sobre indicadores en CTI.

Está destinada a la divulgación de la producción científico tecnológica a través de los resultados originales de investigaciones que muestran los estudios sobre vigilancia tecnológica y medición sobre los factores de impacto, que representen una contribución para la visualización de la ciencia y la tecnología. Incluye ade-

más, trabajos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico, revisiones bibliográficas de alto impacto y, eventualmente, estudios de casos que por su relevancia ameriten publicarse, estimulando de esta manera la divulgación escrita de la producción intelectual con lo que se contribuye a la divulgación y socialización de investigaciones de interés para el desarrollo de políticas institucionales en ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones que respondan a la solución de problemas concretos de la sociedad.

### Objetivo

Divulgar artículos de investigación orientados a la gestión social del conocimiento, según estándares nacionales e internacionales de calidad editorial, respondiendo a los criterios de inclusión y reconocimiento nacional e internacional en bases de datos de indexación, cumpliendo con el tratado de Acceso Abierto a la Información.

<https://revistaoc.oncti.gob.ve/index.php/odc/index>

**OJS**  
OPEN JOURNAL SYSTEMS

**Indexaciones**



DEYCRIT



*Todas las opiniones vertidas en los trabajos aquí publicados son de exclusiva responsabilidad de los autores; no reflejan ni comprometen las opiniones del Comité Editorial de la revista o del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.*



Depósito legal: PP201402DC4456  
ISSN: 2343-6212



## Criterios de la revista *Observador del Conocimiento*

### Responsabilidades del Equipo Editorial

El responsable institucional de la revista *Observador del Conocimiento* es el Presidente de la Institución, por ende, como Jefe-Editor decide, evalúa y coordina la política editorial de la revista, según la situación temporal de los eventos en ciencia, tecnología e innovación en el país. El Consejo Editorial gestiona los lineamientos editoriales que cumplan con las normas de publicación y planifica las evaluaciones con transparencia y ética en el proceso, coordinan con un grupo de especialistas evaluadores el proceso de arbitraje de los artículos acordes a los lineamientos institucionales.

### Participación

La revista permitirá que todos los investigadores/investigadoras, tecnólogos/tecnólogas e innovadores/innovadoras de cualquier parte de Venezuela y del mundo participen en la revista con artículos, siempre y cuando cumplan con los lineamientos de las normas de publicación de la misma.

### Política de derechos de autor

Todos los artículos que resulten aceptados por el Consejo Editorial, pasarán a ser publicados en la revista *Observador del Conocimiento*. Los articulistas ceden el derecho patrimonial de los contenidos del artículo, para efectos de traducción, transformaciones y adaptaciones, sin perder sus derechos morales sobre la obra. A su vez ceden el derecho para que sus artículos sean divulgados bajo cualquier forma, como repositorios, libros y cualquier medio que amplíe la visibilidad de la obra y a su vez darle continuidad al conocimiento. Criterio legal de acuerdo con lo establecido en el **artículo 59** de la Ley Sobre el Derecho de Autor (1993), vigente.

### Acceso Abierto y Copyright

El proceso de envío, evaluación, publicación, aceptación, acceso y edición que realiza la revista *Observador del Conocimiento* está libre de costo para los autores y usuarios. Todos los artículos son publicados bajo una licencia ***Creative Commons Atribución 4.0 CC-BY-SA*** que permite transformaciones y adaptaciones de la obra y cuyas versiones derivadas figuran bajo la misma licencia de la obra original, por lo que se ha de indicar el nombre del autor, el nombre de la revista del original y la licencia.

Los autores pueden publicar su artículo en otros espacios divulgativos sean impresos o virtuales siempre y cuando citen la revista donde publicaron su original.

Los autores podrán adoptar otros acuerdos de licencia no exclusiva de divulgación de la obra publicada (por ejemplo: depositarla en un repositorio institucional o publicarla en un volumen monográfico) siempre que se indique la publicación inicial en esta revista.

Se permite y recomienda a los autores difundir su obra a través de internet (p. ejem. en archivos telemáticos institucionales o en su página web) durante el proceso de evaluación, lo cual puede conducir intercambios interesantes y aumentar las citas de la obra publicada respondiendo al acceso abierto a la información.

### Defensa de derechos de autor

La revista *Observador del Conocimiento* a través del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación como figura jurídica institucional se encarga de la defensa de los "derechos morales" del autor en cuanto sea necesario.

### Política de plagio

Para tratar un asunto de plagio la revista *Observador del Conocimiento* seguirá las directrices definidas en el Consejo Editorial ajustadas al reglamento de la publicación.

Cuando resulte un contenido intelectual plagiado se seguirán los siguientes criterios:

- La persona que informe de una situación de un plagio será informada del proceso a seguir.
- Los artículos son comparados para comprobar el nivel de copia.
- Todo el Consejo Editorial de la revista será informado, y se les pedirá las observaciones al respecto.
- Al autor remitente del artículo en cuestión se le enviará evidencias documentales del caso de plagio y se le pedirá una respuesta.
- El editor de la revista en la que fue publicado el artículo original plagiado y el autor del artículo plagiado, serán informados.
- La revista *Observador del Conocimiento* publicará una retractación oficial del trabajo.
- La versión *on-line* del artículo será retirado.
- La revista *Observador del Conocimiento* no publicará ningún otro artículo del plagiador, por lo menos hasta diez años (a consideración del Comité Editorial).

### Preservación digital

La revista *Observador del Conocimiento*, utiliza para su visibilidad y preservación digital la plataforma tecnológica que posee el *Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Adicionalmente se toman en consideración otras bases de datos con quienes la revista estableció compromisos, las cuales son:

- La existencia de respaldos en base de datos de forma clasificada y sistematizada, como: Latindex y ZENODO.
- La revista también cuenta con el sistema de edición en línea *Open Journal Systems*.





## Contenido/Content

### 10 EDITORIAL / *Editorial*

### 11 PRESENTACIÓN / *Presentation*

### 13 ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / *Research Articles*

#### 14 **Baterías eléctricas: producción, desarrollo e investigación, claves para la soberanía energética de Venezuela**

*Electric batteries: production, development, and research, keys to Venezuela's energy sovereignty*

Ricardo Hernández

### 32 ENSAYOS DE INVESTIGACIÓN / *Research Essays*

#### 33 **Bibliometría, cienciometría e informetría: análisis de los métodos**

*Bibliometrics, scientometrics and informetrics: analysis of methods*

Lazarev Vladimir Stanislavovich

### 55 NOTAS EN I+D / *R&D Notes*

#### 56 **Explorando la intersección de la antropología y la inteligencia artificial**

*Exploring the intersection of anthropology and AI*

Ananya Sharma





- 66** **Pasión por el conocimiento: Dr. Humberto Fernández-Morán**  
*Passion for knowledge: Dr. Humberto Fernández-Morán*  
**Roberto Betancourt A.**
- 68** **RECENSIÓN / Review**
- 69** **Una teoría crítica de la inteligencia artificial**  
*A critical theory of artificial intelligence*  
**Dilia Monasterio**
- 72** **Enfoque descriptivo de la vigilancia tecnológica en el uso de la técnica bibliométrica para la medición científica**  
*Descriptive approach to technological surveillance in the use of bibliometric techniques for scientific measurement*  
**Magaly Briceño**
- 76** **NORMAS DE PUBLICACIÓN / Publication Standars**
- 82** **NORMAS DE EVALUACIÓN / Evaluation Standars**
- 84** **NORMAS DE PUBLICACIÓN PARA IA / Publication Standars for AI**



# Editorial

En el cambiante panorama de la sociedad del conocimiento, la institucionalidad desempeña un papel fundamental en la creación de entornos de investigación que permitan medir y analizar la actividad humana en todas sus dimensiones. Los «observatorios» han surgido como herramientas indispensables para la formulación de políticas públicas basadas en evidencias que permiten a los países identificar debilidades, prever tendencias y orientar de manera eficiente el gasto en la materia bajo la lupa. La fortaleza de estos instrumentos depende de su capacidad para generar información fiable, integrarse en redes globales y evitar el sesgo de intereses particulares.

La Unesco ha promovido iniciativas de seguimiento de la actividad científica y tecnológica a nivel mundial, entre las que destaca la plataforma GO-SPIN (Observatorio Global de Políticas de Instrumentos de Ciencia, Tecnología e Innovación) que ha permitido sistematizar y comparar datos de diversos países, lo que resulta clave para la planificación estratégica en, por ejemplo, el Sur Global. Un informe de este organismo multilateral señala que «la disponibilidad de datos estructurados y comparables es un requisito esencial para evaluar la efectividad de las políticas y su impacto en el desarrollo sostenible». Ahora bien, la implementación de observatorios nacionales sigue siendo desigual, especialmente en regiones donde la ciencia ha sido históricamente una prioridad baja en las agendas gubernamentales.

En América del Sur han surgido iniciativas nacionales que han desempeñado un papel determinante en la generación de conocimiento aplicado a la toma de decisiones. En Brasil, el *Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação* (OCTI) ha permitido evaluar el impacto de la inversión en I+D y orientar la asignación de recursos hacia sectores estratégicos. Venezuela no se ha quedado atrás y ha dado un paso significativo en esta dirección al fortalecer el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti). En los últimos tres años, este organismo ha logrado consolidar una plataforma de indicadores que permite comprender la evolución del sistema nacional de innovación y sus desafíos. Según afirma su presidente, «la construcción de soberanía científica pasa por la consolidación de instituciones capaces de generar datos propios y romper con la dependencia de modelos foráneos que no reflejan nuestras realidades». Esta declaración subraya la necesidad de que los países del Sur Global estructuren observatorios que no solo repliquen esquemas del Norte, sino que respondan a sus propias dinámicas socioproductivas.

A pesar de estos significativos avances, persisten retos estructurales que limitan la efectividad de los observatorios en la región, como la falta de continuidad en algunas políticas, la escasa articulación entre los sectores universitario e industrial y la insuficiente inversión en infraestructura tecnológica. La economista venezolana y especialista en innovación Carlota Pérez, ha dicho sobre esto que «el desarrollo tecnológico no es un proceso espontáneo, sino que requiere de un Estado capaz de crear instituciones que garanticen su consolidación y expansión».

A modo de reflexión, que es el propósito de estos escritos, la institucionalidad es el factor determinante para la sostenibilidad y relevancia de los observatorios en el Sur Global. Sin datos precisos y accesibles, los responsables de elaborar políticas trabajan a ciegas, reproduciendo modelos que no se sustentan en la realidad local. Es imperativo fortalecer estos espacios mediante su autonomía, un financiamiento adecuado y una visión estratégica que trascienda coyunturas de todo tipo. La ciencia, en su sentido más profundo, es un acto de soberanía. Ignorar la importancia de su medición y análisis es condenarse a la dependencia perpetua de estructuras externas.

**Roberto Betancourt A., Ph. D.**

*Editor-Jefe*

**Presidente del Observatorio Nacional  
de Ciencia, Tecnología e Innovación**

<https://orcid.org/0000-0002-6667-4214>

V7683160@gmail.com





# Presentación

Nos complace presentar el segundo número del décimo volumen de nuestra revista «*Observador del Conocimiento*». Este ejemplar no únicamente continua la celebración de diez años de contribuciones ininterrumpidas al ámbito de la gestión social del conocimiento, sino que, asimismo, reafirma nuestro compromiso con la difusión de investigaciones fundamentales para el progreso científico y tecnológico en Venezuela y en el ámbito internacional.

Se inicia con un artículo de gran relevancia de Ricardo Hernández, titulado «Baterías eléctricas: producción, desarrollo e investigación, claves para la soberanía energética de Venezuela», donde aborda su controversial perspectiva sobre la imperativa necesidad de «diversificar la matriz energética del país» y sugiere que la producción y desarrollo de baterías eléctricas pueden servir como un pilar para «reducir la dependencia de combustibles fósiles y mitigar el impacto ambiental de la generación de electricidad». El autor resalta la importancia de implementar tecnologías que abordan los desafíos impuestos por las sanciones internacionales y que también fomentan el desarrollo económico sostenible y resiliente. Este análisis encuentra respaldo en estudios globales que identifican a las baterías como un componente esencial en la transición hacia energías renovables, ofreciendo una aproximación alentadora y pragmática hacia la autosuficiencia energética.

Este número prosigue con el análisis de Lazarev Vladimir Stanislavovich sobre «Bibliometría, cienciometría e informetría: análisis de métodos», en el que se desglosa meticulosamente cómo estas herramientas cuantifican el impacto de la investigación y la producción científica, configurando políticas y orientando futuras investigaciones. Este ensayo es un testimonio de la evolución metodológica en la evaluación científica, al tiempo que es un recordatorio de la necesidad de adaptar constantemente nuestras herramientas de medición para reflejar fielmente el panorama científico, el cual es dinámico y complejo.

En un sugestivo entrecruzamiento de disciplinas, Ananya Sharma nos provee de su obra «Explorando la intersección entre la antropología y la inteligencia artificial». Sharma, defiende un enfoque holístico en la ciencia contemporánea y profundiza en cómo la convergencia de estas áreas puede enriquecer nuestra comprensión de la tecnología y su impacto en la sociedad. Al mismo tiempo, se presenta al lector un argumento convincente que subraya la importancia de esta integración para el desarrollo de tecnologías avanzadas, culturalmente conscientes y éticamente sólidas.

Asimismo, Dilia Monasterio presenta la reseña de la obra «Una teoría crítica de la inteligencia artificial», en la que se examinan de manera rigurosa las promesas y peligros de esta tecnología disruptiva. Monasterio reflexiona al respecto y señala que «Innerarity hace una invitación a la reflexión colectiva sobre cómo queremos que el desarrollo tecnológico influya en nuestra vida cotidiana y en nuestras instituciones democráticas».

Magaly Briceño avanza, asimismo, en la discusión de este número con un resumen crítico del «Enfoque descriptivo de la vigilancia tecnológica en el uso de la técnica bibliométrica para la medición científica» a cargo del propio Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Más adelante, Roberto Betancourt rinde homenaje a una figura emblemática de las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación con la nota «Pasión por el conocimiento: Dr. Humberto Fernández-Morán», en la que destaca su legado y la perdurabilidad de su contribución a la ciencia mundial. Mediante este emotivo retrato, se rinde homenaje a su trayectoria y se busca inspirar a las generaciones futuras para que persigan la curiosidad y la integridad científica con renovado vigor.



Cada contribución a este número de la revista «*Observador del Conocimiento*» refleja la riqueza y diversidad del pensamiento científico actual, y subraya la misión de la revista de difundir el conocimiento riguroso y accesible. Al explorar los artículos contenidos en la publicación, el público lector hallará una fuente de inspiración y entendimiento que se espera fomente tanto el debate como la acción en los diversos campos del conocimiento. Con la presente edición, se reafirma el compromiso con la ciencia como un faro que ilumina y transforma.

**Roberto Betancourt A., Ph. D.**

***Editor-Jefe***

**Presidente del *Observatorio Nacional  
de Ciencia, Tecnología e Innovación***

<https://orcid.org/0000-0002-6667-4214>

V7683160@gmail.com

# Artículos de Investigación



## Baterías eléctricas: producción, desarrollo e investigación, claves para la soberanía energética de Venezuela

*Electric batteries: production, development, and research, keys to Venezuela's energy sovereignty*

**Ricardo Hernández**

Universidad de Los Andes<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3295-914X>

rmhr@ula.ve

Mérida-Venezuela

**Fecha de recepción:** 15/08/2024

**Fecha de aprobación:** 29/08/2024

### Resumen

El objetivo del presente trabajo es presentar argumentos, basados en evidencias reales de impacto socioeconómico y proyecciones del mercado global de las baterías, para sustentar la importancia de estimular la producción, desarrollo e investigación en baterías eléctricas en Venezuela, como una estrategia fundamental para diversificar la matriz energética, la economía y reducir la dependencia del petróleo, en el escenario actual de sanciones coercitivas impuestas al país. El enfoque metodológico es mixto (cualitativo+analítico) respaldado por el impacto cualitativo de la invención en la sociedad y las perspectivas del mercado, que vinculan la importancia técnica con datos actuales y tendencias del mercado. Se sostiene, en base a la evolución de la industria de baterías e industrias conexas, en Estados Unidos, China y otros países, que la misma facilitaría la diversificación y el acceso a la matriz energética mediante la incorporación de las energías renovables, fomentaría el crecimiento del mercado nacional y además la innovación tecnológica. Se resalta el potencial de Venezuela, dado su vasto patrimonio en recursos naturales y energías renovables para desarrollar un aparato tecnológico soberano y modernizar su matriz energética. Este enfoque no solo tiene el objetivo de enfrentar la situación actual, sino de posicionar al país dentro de un modelo económico sostenible en un futuro global cada vez más comprometido con el medio ambiente.

### Abstract

The objective of this paper is to present arguments based on real evidence of socioeconomic impact and projections of the global battery market to support the importance of stimulating the production, development, and research of electric batteries in Venezuela as a fundamental strategy to diversify the energy mix and the economy, and reduce dependence on oil, in the current context of coercive sanctions imposed on the country. The methodological approach is mixed (qualitative + analytical), supported by the qualitative impact of the invention on society and market prospects, which link technical importance with current data and market trends. Based on the evolution of the battery industry and related industries in the United States, China, and other countries, it is argued that this would facilitate diversification and access to the energy mix through the incorporation of renewable energies, foster domestic market growth, and technological innovation. Venezuela's potential, given its vast wealth of natural resources and renewable energies, to develop an independent technological framework and modernize its energy mix is highlighted. This approach aims not only to address the current situation, but also to position the country within a sustainable economic model in a global future that is increasingly committed to the environment.

### Palabras clave:

Baterías; energías; renovables; desarrollo

### Keywords:

Batteries; energies; renewable, development

<sup>1</sup>Grupo de Electroquímica, Departamento de Química, Facultad de Ciencias

## Introducción

La energía eléctrica es fundamental para el desarrollo y el bienestar humano. Ella permite aumentar la productividad en diferentes sectores, incluyendo la industria, la agricultura y los servicios, lo que mejora la calidad de vida. La electricidad no solo alimenta maquinaria, sino que es clave para la innovación y el avance tecnológico, habiendo sido la base del desarrollo desde la segunda revolución industrial. Aunque el Índice de Desarrollo Humano no considera directamente la electricidad como un indicador, su disponibilidad y acceso son fundamentales para el progreso social y económico (Smil, 2017). Un indicativo revelador es que, en los países industrializados, el sector energético ha crecido a un ritmo superior al de otras industrias (*United Nations Industrial Development Organization*, 2019). Por su parte las baterías eléctricas o acumuladores de energía desempeñan un papel crucial al permitir el almacenamiento y la gestión eficiente de la energía eléctrica.

El objetivo de este trabajo es presentar argumentos basados en evidencias reales de impacto socioeconómico y proyecciones del mercado global de baterías, que sustenten la importancia de estimular la producción, desarrollo e investigación en baterías eléctricas en Venezuela. Esta estrategia es fundamental para diversificar la matriz energética, la economía, y reducir la dependencia del petróleo en el escenario actual de sanciones coercitivas impuestas al país.

A continuación, se presentan las argumentaciones: en primer lugar, se discute en el contexto actual, la importancia de las baterías, las proyecciones del mercado de baterías y el desarrollo de la economía y producción de energía en Venezuela; seguidamente se enfocan las capacidades del país, los posibles beneficios de la producción, desarrollo e investigación en baterías eléctricas para Venezuela y su impacto potencial en la economía nacional; y finalmente, se presentan las conclusiones y perspectivas futuras.

## Contexto actual

### Importancia de las baterías y proyecciones del mercado

Las baterías eléctricas o acumuladores de energía, desempeñan un papel crucial al permitir el almacenamiento y la gestión eficiente de la energía eléctrica. Su capacidad para almacenar y liberar energía las convierte en componentes esenciales en diversas aplicaciones, desde dispositivos portátiles hasta sistemas de energía renovable. Su capacidad para almacenar energía de fuentes renovables, como la solar y la eólica, a su vez, reaccionar rápidamente a las fluctuaciones de oferta y demanda de electricidad, permite una integración más efectiva de estas tecnologías en las redes eléctricas, garantizando un suministro adecuado durante los picos de consumo y evitando caídas de voltaje o apagones. Esto ayuda a reducir la dependencia de combustibles fósiles y a mitigar el impacto ambiental de la generación de electricidad. Por otro lado, en el contexto de la movilidad, las baterías son esenciales para el funcionamiento de vehículos de combustión interna o eléctricos. A medida que la demanda de transporte sostenible aumenta, la trascendencia de las baterías en este sector se hace aún más relevante.

El reconocimiento de la importancia de las baterías se ha evidenciado con el otorgamiento del Premio Nobel de Química 2019 conjuntamente a John B. Goodenough, M. Stanley Whittingham y Akira Yoshino, por el desarrollo de las baterías de iones de litio, que “sentaron las bases de una sociedad inalámbrica y libre de combustibles fósiles” (*Nobel Committee for Chemistry*, 2019). Así, las baterías se han convertido en un objetivo internacional en el que muchos países han direccionado el empeño en impulsar la investigación, innovación y desarrollo de esta tecnología. Ejemplos evidentes se tienen en las iniciativas *Energy Storage Grand Challenge* del Departamento de Energía de los EE. UU., (*Department of Energy*, 2020), *Battery 2030+* de la Unión Europea (*Battery 2030+*, 2024) y la *Faraday Battery Challenge* del Reino Unido (*The Faraday Institution*, 2018).

Se ha estimado que el mercado mundial de baterías alcanzaría aproximadamente 134,6 millardos de dólares en

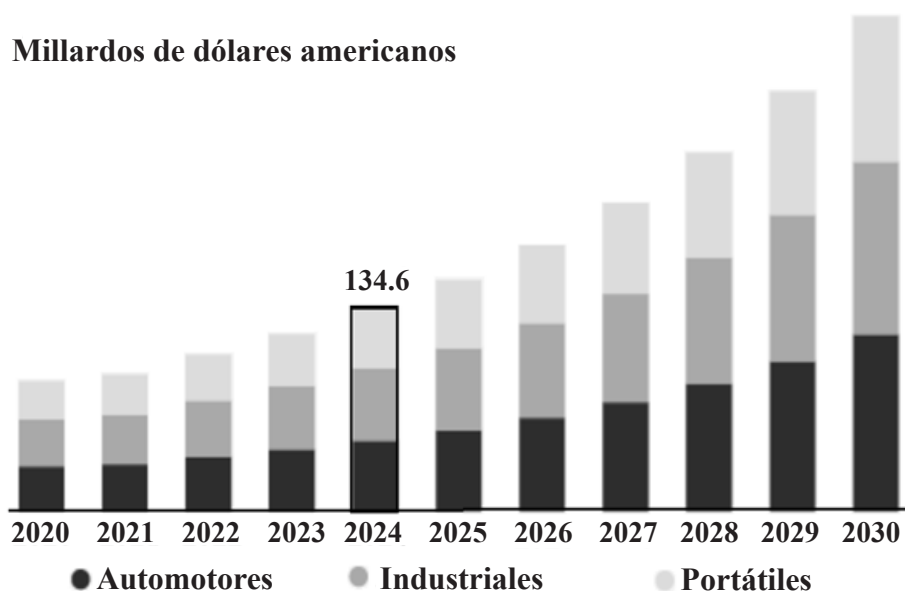
2024, con una proyección de crecimiento a una tasa anual compuesta del 15,4 % al 16,4 % entre 2024 y 2032 (*Grand View Research, 2024; Polaris Market Research, 2024; Shreyas, 2024*); siendo la adopción de los “vehículos eléctricos”, la integración de fuentes de energía renovable en redes eléctricas y la industria de la electrónica de consumo en equipos portátiles, los factores clave que han estimulado este crecimiento.

El Gráfico N° 1 muestra la proyección de crecimiento del mercado de las baterías eléctricas en función de su aplicación, según *Grand View Research*; empresa de consultoría e investigación de mercados con sede en EE. UU.,

y la India. El segmento de las baterías industriales fue el mayor a nivel mundial, con más del 35,0 % de la cuota de mercado en 2024. En función del uso final, el mercado se segmenta aún más: en automóviles, electrónica de consumo, almacenamiento de energía a escala de red, telecomunicaciones, herramientas eléctricas, militar y defensa, aeroespacial y otros. Entre estos, el segmento del automóvil (eléctrico, híbrido y de combustión interna) se ha erigido como el de mayor uso final en la industria mundial de baterías, con más del 31,0 % de la cuota de mercado para el 2024 (*Grand View Research, 2024*).

**Gráfico N° 1.** Proyección del crecimiento del mercado global de baterías hasta el 2030

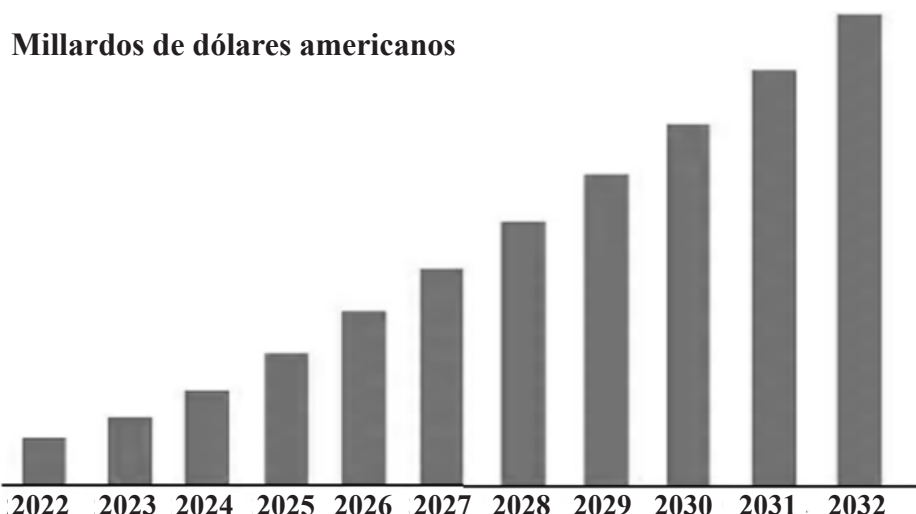
Millardos de dólares americanos



**Fuente:** *Grand View Research, (2024).*

Por otro lado, se estima que los sistemas de almacenamiento de energía para redes eléctricas (*Battery Energy Storage Systems, BESS*) experimentarán un crecimiento anual del 26,4 % al 27 % (*BloombergNEF, 2023; Shukla y Gupta, 2024a; Fleischmann et al., 2023; Shreyas, 2024*). El Gráfico N° 2 muestra la predicción para el mercado de las baterías estacionarias en EE. UU.; desde 12,7 millardos en el 2022 hasta 124,7 millardos para el 2032 (*Mahajan y Gupta, 2024*).

**Gráfico N° 2.** Proyección del crecimiento del mercado de baterías estacionarias para redes hasta el 2032



**Fuente:** Mahajan y Gupta, (2024).

Por su parte, en China el desarrollo y la producción de baterías para almacenamiento de energía a escala de red ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, impulsados por la transición energética del país hacia fuentes renovables y la necesidad de estabilizar la red eléctrica. En 2021, la capacidad de almacenamiento de energía en China fue de 46,1 GW, de los cuales el segmento de almacenamiento hidroeléctrico de bombeo dominó el mercado interno con una capacidad instalada total de 39,8 GW, lo que representó aproximadamente el 83 % de la capacidad total de almacenamiento de energía (Mordorintelligence.com, 2024).

En 2022 China alcanzó una capacidad instalada de almacenamiento de energía de “nuevo tipo”, que incluye a los sistemas electroquímicos (baterías eléctricas) y otros tipos de almacenamiento (aire comprimido y volantes de inercia) de 5,7 GW, lo que representó un aumento del 150 % respecto a 2021, según la Alianza de Almacenamiento de Energía de China (*China Energy Storage Alliance*, CNESA, 2024). En 2023, la capacidad de almacenamiento de energía recién instalada de China experimentó un crecimiento sustancial; la capacidad de almacenamiento de energía de “nuevo tipo”

casi se cuadruplicó, alcanzando los 31,4 GW, un aumento significativo respecto a 2022.

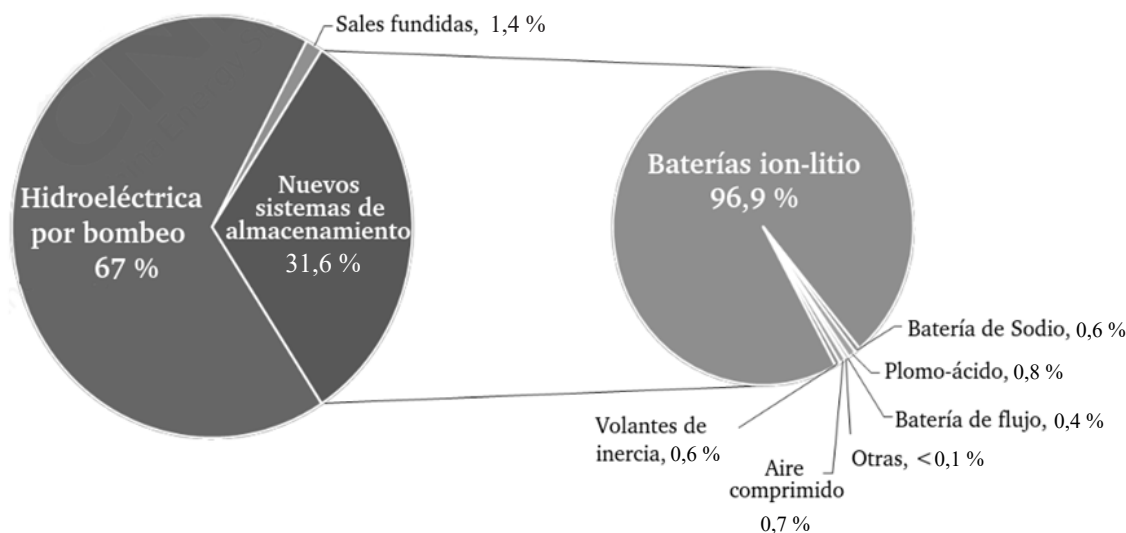
Estos aumentos reflejan el compromiso de China con la integración de fuentes de energía renovables y la mejora de la estabilidad de la red mediante sistemas de acumulación de energía (Ye, 2025; Bloomberg.com, 2024). Así, China superó su objetivo de alcanzar 30 GW de almacenamiento de energía de “nuevo tipo” para 2025, alcanzando este hito dos años antes de lo previsto. Este objetivo fue establecido por la Administración Nacional de Energía (ANE) y la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma en el marco del 14° “Plan Quinquenal”. De acuerdo con esto, los expertos anticipan que la capacidad acumulada de almacenamiento de energía nueva de China podría alcanzar entre 221 GW y 300 GW para 2030 (Zheng, 2024).

Vale destacar que para finales de 2024 la capacidad instalada acumulada de proyectos de almacenamiento de energía eléctrica a gran escala en funcionamiento en todo el mundo era de 289,2 GW; de los cuales 86,5 GW correspondieron a proyectos de almacenamiento de energía eléctrica chinos, representando el 30 % del mercado mundial

total (Gráfico N° 3). Igualmente se debe resaltar que para ese año la cuota de mercado correspondiente a la capacidad instalada acumulada de *almacenamiento hidroeléctrico por bombeo* cayó por primera vez por debajo del 70 %; un 12,3 % menos en comparación con el mismo período de

2022. En este contexto, la capacidad instalada acumulada de nuevos almacenamientos de energía mundiales (electroquímico, aire comprimido y volantes de inercia) alcanzó los 91,3 GW, casi el doble que en el mismo período del 2022 (CNESA, 2024).

**Gráfico N° 3.** Sistemas de almacenamiento de energía a nivel mundial para el 2024



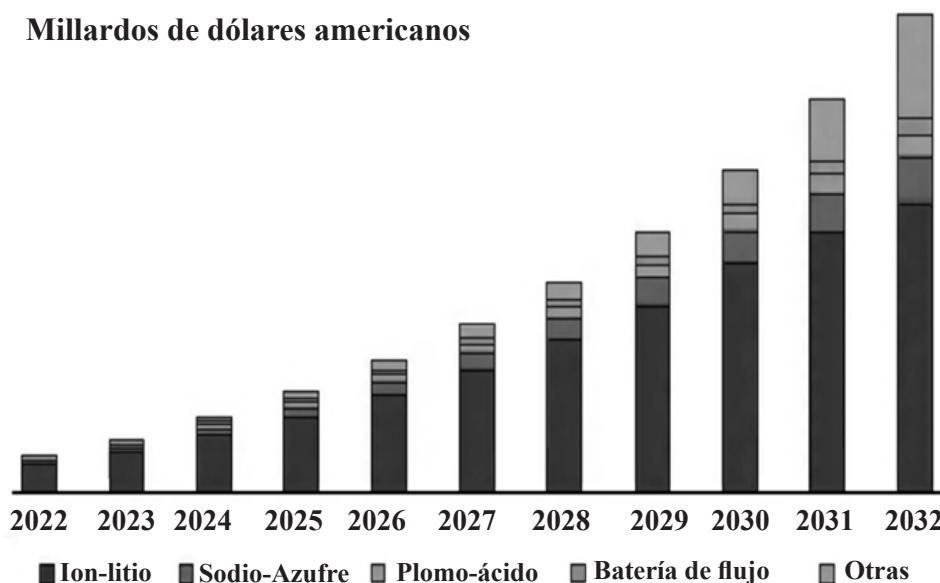
**Fuente:** CNESA, (2024).

Las expectativas de crecimiento del mercado mundial de baterías estacionarias por tipo de batería se presentan en el Gráfico N° 4. Como puede verse, se espera que las baterías de litio sean las de mayor crecimiento, seguidas por las sodio-azufre, plomo-ácido y las de flujo. Vale destacar que las baterías de plomo-ácido, a pesar de tener una densidad de energía relativamente baja, seguirán siendo la opción preferida en muchas economías emergentes para aplicaciones que requieren sistemas de almacenamiento de energía confiables a gran escala. Esto se debe a su buena relación costo-beneficio y su facilidad de reciclaje, a pesar de la fuerte competencia que representan tecnologías más avanzadas y eficientes como las baterías de iones de litio, que ofrecen mayor densidad energética, pero a un costo considerablemente más alto. En el mercado mundial de almacenamiento de baterías estacionarias, se estimaba que el valor de las baterías de

plomo-ácido alcanzaría los 7.700 millones de dólares en 2024, con una proyección de crecimiento anual compuesto del 21,5 % entre 2025 y 2034. Este crecimiento estará impulsado por una creciente demanda de soluciones de respaldo energético, la integración de energías renovables y la estabilización de la red (Shukla y Gupta, 2024b).

**Gráfico N° 4.** Proyección del mercado global de baterías estacionarias para redes hasta el 2032

Millardos de dólares americanos



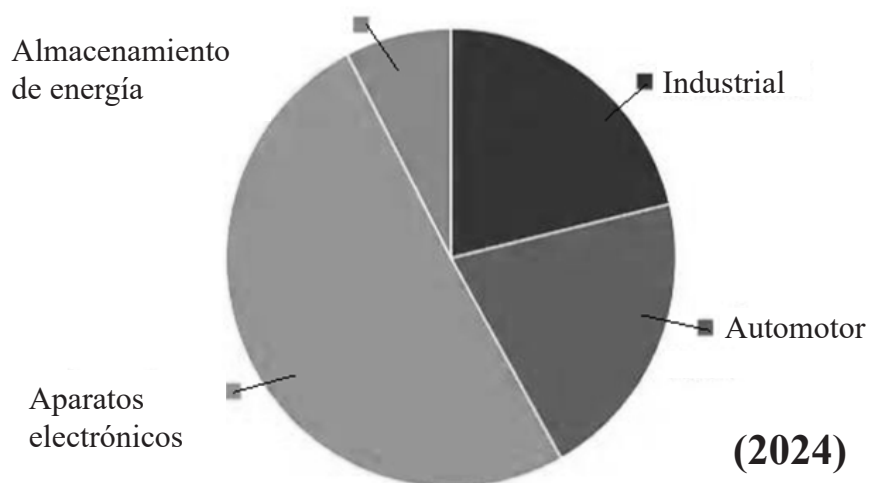
**Fuente:** Shukla y Gupta, (2024b).

Por su parte, se esperaba que el mercado mundial de baterías de iones de litio alcanzará los 74.700 millones de dólares en 2024 con una tasa compuesta de crecimiento anual del 15,8 % entre 2025 y 2034. Este mercado está constituido por cuatro grandes sectores: industrial, automotriz, electrónica de consumo y almacenamiento de energía (Gráfico N° 5). Se anticipa que el segmento de almacenamiento de energía crecerá a una tasa compuesta anual de más del 18,8 % hasta 2034, gracias a las mejoras continuas en la tecnología. Aproximadamente una cuarta parte del crecimiento en este tipo de baterías se atribuye fundamentalmente al aumento de la demanda de vehículos eléctricos. En particular, las baterías de litio-fosfato de hierro (LFP) están mostrando un crecimiento notable debido a su seguridad, durabilidad y costo (Shukla y Gupta, 2024c). Otras tecnologías emergentes, como las baterías de estado sólido y de flujo, también están empezando a mostrar un crecimiento significativo (Shukla y Gupta, 2024d).

tán implementando políticas de apoyo e incentivos para promover la adopción de soluciones de almacenamiento de energía a gran escala. Esto incluye la oferta de subsidios, incentivos fiscales y ordenanzas para la integración del almacenamiento energético, lo que está impulsando más rápidamente el crecimiento del mercado (Shukla y Gupta, 2024a).

En razón de los hechos y tendencias precedentes, gobiernos y organismos reguladores de muchos países es-

**Gráfico N° 5.** Sectores del mercado de las baterías de litio



**Fuente:** Shukla y Gupta, (2024c).

En conclusión, la energía eléctrica desempeña un papel crucial en la sociedad contemporánea. En este sentido, las baterías son indispensables por su capacidad de almacenamiento y diversidad de aplicaciones, lo que las convierte en herramientas clave para la gestión eficiente de los recursos energéticos y para el bienestar y desarrollo de la humanidad. A medida que avanzamos hacia el futuro, el papel de las baterías seguirá siendo cada vez más relevante para un mundo sostenible.

### **Economía y producción de energía en Venezuela**

La economía venezolana ha mostrado signos de recuperación en 2023 y 2024, con un crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), una desaceleración de la inflación y un aumento en la producción petrolera. En 2023, el PIB experimentó un crecimiento del 5 %, impulsado principalmente por un aumento en la actividad petrolera y un incremento en la actividad no petrolera. Para 2024, se proyectaba un crecimiento aún más robusto del PIB, estimado en un 8 % (Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo, 2024; Observatorio Venezolano Anti-bloqueo, 2024). Sin embargo, el país sigue enfrentando

desafíos significativos: una economía dependiente del petróleo, vulnerable a las fluctuaciones del mercado, con una alta dependencia tecnológica y la imposición de sanciones coercitivas por causa de las divergencias con su entorno geopolítico. Para enfrentar esta situación de alta dependencia y el impacto de tales medidas, Venezuela necesita establecer una estrategia para desarrollar un aparato tecnológico-productivo propio que le permita liberarse de las limitaciones impuestas y de la dependencia tecnológica.

En este contexto, la producción y desarrollo de energías renovables y baterías eléctricas son fundamentales para Venezuela, y se insertan perfectamente en el contexto del Plan de las Siete Transformaciones (7T) presentado por el presidente de la nación. Este enfoque estratégico busca no solo diversificar la matriz energética del país, sino además asegurar un crecimiento sostenible y adaptable ante los retos de una economía global (Gil, 2020; Maduro, 2025).

Venezuela posee vastos recursos naturales, particularmente en el sector energético, que puede explotar a su favor. A fines de 2019 se presentaba con las reservas de petróleo probadas más grandes del mundo (302.81 mil

millones de barriles), además de importantes reservas de gas natural (casi el 70 % de las reservas de la región), lo que refuerza su potencial en el sector energético de los hidrocarburos (*Global Energy Monitor*, 2022).

Más aún, Venezuela posee un notable potencial en energías renovables lo cual le permitiría transformar su matriz energética. Este potencial se manifiesta principalmente en las áreas de energía hidroeléctrica, solar y eólica. Sin embargo, históricamente Venezuela ha dependido en gran medida de la energía hidroeléctrica generada en el complejo hidroeléctrico del Guri, con una capacidad instalada de unos 10.235 MW. Para el 2022 la energía generada en el Guri representaba más del 77 % de la generación total del Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Ubicado en el extremo sur-este del país, la energía eléctrica que produce este complejo debe ser transmitida a través de un extenso sistema de redes interconectadas (unos 2.200 km) a un nivel de extra alta tensión (765 kilovoltios) (Rocco, 2008; Vargas Gómez, 2012). Debido a todo esto, el SEN es muy vulnerable, de costoso mantenimiento y altamente dependiente de las variaciones climáticas que afectan los niveles del agua de sus embalses.

En términos de la explotación de energía a partir de fuentes solar y eólica la contribución al total de energía eléctrica generada en Venezuela a partir de fuentes renovables para 2022 fue de solo un 0,15 % (*International Energy Agency*, 2024). Sin embargo, Venezuela posee altos niveles de irradiación solar durante gran parte del año, por lo tanto, tiene un inmenso potencial para su explotación (Solargis, 2025). Las iniciativas encaminadas a implementar sistemas fotovoltaicos podrían incrementar significativamente la generación de electricidad y brindar soluciones energéticas sostenibles tanto para las zonas urbanas como rurales. La instalación reciente del parque solar en “Llano de El Anís” (Globovisión, 2023) es un ejemplo tangible del avance hacia la utilización de sistemas fotovoltaicos en el país. Más recientemente, en junio de 2024, se han anunciado planes para generar alrededor de 3.000 MW de energía solar en cooperación con China, India y Turquía (El Periódico de la Energía, 2024).

En términos de la energía eólica, las regiones costeras de Venezuela experimentan vientos constantes que pueden aprovecharse para la generación eólica de energía eléctrica (Contreras-Vielma y Vasil'evich Elistratov, 2016). El desarrollo de parques eólicos contribuiría a la diversificación de la matriz energética y a consolidar una infraestructura energética más resiliente (López-González, 2022). En el interior del país, se han identificado áreas específicas en los estados Mérida y Táchira que podrían beneficiarse significativamente de esta fuente renovable. En particular, la comunidad de Las González (estado Mérida) ha sido mencionada como un sitio donde se han instalado micro-aerogeneradores eólicos desde 2012 (López-González, 2021).

En este sentido, la propuesta del Proyecto de *Ley Orgánica de Energías Renovables y Alternativas* (Asamblea Nacional, 2022; Herrera, 2022) puede proporcionar un marco legal que incentive aún más el desarrollo sostenible en el sector energético, promoviendo inversiones tanto públicas como privadas. Por otro lado, la creación de comisiones regionales dedicadas a las energías renovables refleja un compromiso político hacia la transición energética. Estas iniciativas pueden facilitar la inversión y el desarrollo tecnológico necesario.

### Impacto de la producción, desarrollo e investigación en baterías eléctricas para Venezuela

Ante el panorama global de crecimiento del uso de baterías y el notable potencial de recursos disponible en Venezuela, la creación de una industria de baterías eléctricas podría generar un significativo efecto multiplicador en varios aspectos de la vida nacional: (1) recuperación económica, (2) utilización de recursos naturales, (3) generación de empleo y desarrollo de habilidades, (4) impulso a la innovación y el avance tecnológico, (5) soberanía e independencia energética, (6) sostenibilidad ambiental y (7) oportunidades de exportación. A continuación, abordaremos cada uno de estos siete aspectos.

## **Diversificación y recuperación económica**

La creación de una industria de baterías eléctricas contribuiría a diversificar la economía, a disminuir la histórica dependencia del petróleo y mejorar la gestión energética en el país. Esto respondería además a la creciente demanda global de energías limpias, lo que representa un importante motor económico, como lo demuestra el continuo crecimiento del mercado global de baterías (*Fortune Business Insights*, 2024; *Grand View Research*, 2024; *Polaris Market Research*, 2024; Swaty, 2024). Esta afirmación se fundamenta en la notable contribución de este sector a las economías de los países desarrollados. Un ejemplo destacado en nuestro continente es el mercado de almacenamiento de energía en EE. UU., que se valoró en 26,4 mil millones en 2023 y se estima que crecerá a una tasa anual del 22,2 % entre 2024 y 2032, debido a la creciente demanda de fuentes de energía renovable, junto con la necesidad de estabilidad y eficiencia de la red (Mahajan y Gupta, 2024). Dentro de ese mercado, la industria de baterías plomo-ácido en Estados Unidos, aportó 13,7 millardos de dólares anuales a la producción industrial nacional, equivalente a cerca del 0,06 % del PIB de los EE. UU., (*Battery Council International*, 2023). En particular, la industria de baterías de plomo no solo genera empleo, sino que también impulsa la actividad comercial en toda la economía estadounidense. Los efectos económicos totales de este sector incluyen tanto la actividad directa de diversas empresas en la industria de baterías de plomo, como los efectos multiplicadores adicionales en los proveedores a nivel nacional y en los negocios donde los empleados gastan sus ingresos. Estas interacciones crean actividades económicas directas e indirectas en 544 sectores distintos, lo que resalta la profunda influencia de esta industria. Además, según Shukla y Gupta de *Global Market Insights Inc.*, se estima que el mercado de baterías estacionarias en América del Norte superará los 124,7 millardos de dólares para 2032 (Shukla y Gupta, 2024a).

Por otro lado, la industria de baterías de iones de litio en China ha experimentado un crecimiento significativo, impactando tanto la economía global como el PIB del país. Este auge se debe a la innovación tecnológica, el

apoyo gubernamental y la creciente demanda de vehículos eléctricos y almacenamiento de energía renovable. La industria de vehículos eléctricos en China, estrechamente relacionada con la de baterías, podría contribuir con un 2,7 % del PIB para 2026. En 2023, el valor de producción del sector de baterías superó los 1,4 billones de yuanes (aproximadamente 197.000 millones de dólares). Además, la producción de baterías solares y vehículos de nuevas energías experimentó un aumento significativo, con un 54 % y un 30,3 % respectivamente. Además, La industria de las baterías en China contribuye significativamente a su economía a través de la creación de empleo, la generación de beneficios económicos y el impulso de avances sociales (Benergy, 2024).

## **Aprovechamiento de los recursos naturales de Venezuela**

Venezuela cuenta con varios recursos minerales que son relevantes para la producción de baterías eléctricas. Entre los recursos minerales más abundantes de Venezuela se encuentran los minerales de hierro, cobre, aluminio, carbón, níquel, coltán, oro, diamante, zinc y titanio (Flores, 2019). En 2021, el Presidente de Venezuela identificó ciertos minerales como estratégicos para su exploración, explotación, transformación y comercialización (Presidencia de la República, 2021). Para los próximos años, el Gobierno Bolivariano se propone impulsar la actividad minera asociada a la explotación, transformación y agregación de valor de 13 minerales que contribuyan a fortalecer las exportaciones y el desarrollo de la industria nacional de bienes intermedios y finales (Ministerio del Poder Popular de Desarrollo Minero Ecológico, 2025). En este contexto, la exploración y extracción de minerales asociados a la producción de baterías de litio y otros tipos de baterías, proporcionaría una nueva vía para el aprovechamiento y desarrollo ulterior de los recursos mineros de Venezuela, debido a que la cadena de suministros para la producción de baterías depende en gran medida de tales minerales críticos, cuya creciente demanda genera inquietudes sobre la sostenibilidad de la cadena de suministro (*Critical Minerals - Energy System* - IEA, 2025).

Un ejemplo particularmente aleccionante del aprovechamiento de los recursos y el desarrollo exitoso de la explotación minera ha sido el desarrollado por la empresa Harita Nickel (Isla Obi, Indonesia) que inició un proceso de minería integrada, estableciendo un procesamiento “aguas abajo” que no solo se centra en la extracción y producción de níquel para acero inoxidable, sino además para las baterías de vehículos eléctricos. Así, en lugar de solo exportar el mineral en bruto, la empresa ha configurado procesos de refinación que añaden valor al producto y lo preparan para su posterior uso en la fabricación de baterías. Este enfoque ha optimizado la utilización de recursos y ha garantizado la sostenibilidad del medio ambiente, posicionando al país como un importante productor de níquel a nivel mundial (Gultom, 2024).

De esta manera, el desarrollo de una industria de baterías eléctricas proporciona una vía para diversificar la minería extractiva mediante la incorporación de procesos de refinación que agregan valor al producto y lo preparan para su uso en la fabricación de baterías, al mismo tiempo que promueve el avance tecnológico y el desarrollo sostenible. Por ejemplo, Venezuela posee grandes cantidades de bauxita, que se emplea en la producción de aluminio. Este metal es fundamental para la fabricación de componentes de baterías y para la creación de estructuras ligeras utilizadas en vehículos eléctricos y paneles solares. Las baterías NCA (Níquel-Cobalto-Aluminio), un tipo de batería de iones de litio que contiene aluminio en el cátodo, son particularmente atractivas por su capacidad para mejorar la densidad energética, la estabilidad y la eficiencia, lo que las convierte en una opción ideal para aplicaciones modernas, especialmente en el sector de los vehículos eléctricos (Cepal, 2024).

Venezuela cuenta con vastas reservas de azufre (Castro, 2021), que es un subproducto de la refinación del petróleo y se encuentra en yacimientos en Zulia, Táchira y Anzoátegui. En 2022, el país exportó azufre por un valor de 29,5 millones de dólares, lo que lo posicionó como el 34° exportador mundial de este mineral y fue el vigésimo producto más exportado en Venezuela (Observatorio de Complejidad Eco-

nómica, 2022). El azufre es un elemento imprescindible en la fabricación de las baterías sodio-azufre (Na-S) que como hemos visto es uno de los sistemas de acumulación de energía estacionarios con crecimiento similar al de las baterías de plomo-ácido (ver Gráfico N° 4). Es de resaltar que este tipo de baterías ha sido desarrollado casi exclusivamente por Japón y China, tanto por sus características de densidad energética como por lo asequible y económico de sus componentes.

El *carbón* es otro de los minerales abundantes en el país. Para 2016 las reservas totales probadas de carbón en Venezuela eran de 731 millones de toneladas de carbón (Szczesniak, 2019). Los carbones venezolanos son conocidos por sus propiedades únicas que los hacen ricos en materiales carbonosos adecuados para su conversión en grafito; componente esencial en la fábrica de baterías.

Otro elemento metálico muy importante en la fabricación de baterías de litio es el cobalto. En el año 2022, el país exportó aproximadamente 89.600 dólares en cobalto a los Países Bajos (Observatorio de Complejidad Económica, 2022), lo que indica una producción incipiente. Los estudios geológicos indican una composición favorable para la extracción de cobalto junto con níquel y cobre (U. S. Geological Survey y Corporación Venezolana de Guayana, Técnica Minera, C.A., 1993). Es importante mencionar que el cobalto se encuentra en una lista de minerales de alto riesgo de suministro y de significativa importancia para la economía y la seguridad nacional de EE. UU., elaborada por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) (Fortier *et al.*, 2022).

Continuando con nuestra “batería de opciones”, tenemos al hierro, que es, después del petróleo, el mineral con mayor producción en Venezuela. Este metal es un componente clave de las baterías de litio-ferrofosfato, comúnmente denominadas baterías LFP (*Lithium Iron Phosphate*); una variante de las baterías de iones de litio que emplea fosfato de hierro como material catódico. Este tipo de batería ha ganado popularidad en diversas aplicaciones, especialmente en vehículos eléctricos y sistemas de almacenamiento de energía. En este contexto, es relevante mencionar que Venezuela cuenta con signifi-

cativas reservas de fosfato, esenciales para la producción de fosfato de hierro. Informes recientes indican que el país dispone de 19.9 millones de toneladas de roca fosfática. Además, se ha señalado que el yacimiento de Monte Fresco, situado en el estado Táchira, podría colocar a Venezuela entre las naciones con las mayores *reservas de fosforita del mundo* (Argus Media, 2019; Venezolana de Televisión [VTV], 2019).

El manganeso es otro de los elementos metálicos empleados en las baterías de litio-níquel-manganeso-cobalto (Li-NMC). El manganeso ayuda a mejorar la capacidad y la estabilidad térmica de estas baterías. Venezuela cuenta con depósitos de manganeso, principalmente ubicados en el estado Bolívar (Mining Press, 2025).

El níquel es otro componente clave en las baterías de iones de litio y en otras tecnologías de almacenamiento de energía. Venezuela posee reservas de níquel que podrían ser aprovechadas para la producción de baterías. La mina de níquel Loma de Hierro, nacionalizada y reabierta en 2014, representa una de las principales fuentes del mineral en el país (*The Diggins Mine*, 2025; Marianto Castro Mora, 2022). Una proyección de la empresa *Global Market Insights* en la que se evaluaba la demanda de mineral níquel para los próximos años, en razón del mercado de baterías para el hogar y para la flota de vehículos eléctricos e híbridos enchufables, estimaba un incremento del 186 % en la demanda para el 2020 y de más de 800 % para el 2025 (Ministerio del Poder Popular para el Desarrollo Minero Económico, 2018).

Otro elemento de gran relevancia es el plomo, que es esencial en la fabricación de baterías de plomo-ácido, las cuales son de las más utilizadas en el mundo. A nivel global, aproximadamente la mitad del plomo consumido anualmente proviene de la minería, mientras que la otra mitad suele ser reciclada a partir de baterías de automóviles (Lámina de Plomo, 2016; Stevenson, 2024). En este contexto, es notable que, según el Observatorio de Complejidad Económica, en 2020, Venezuela exportó plomo en bruto y en otras formas por un total de 8,52 millones de dólares, mientras que en ese mismo año importó pro-

ductos de plomo bruto por un valor de 497.000 dólares. Además, Venezuela adquirió baterías de plomo-ácido por un monto de 29 millones de dólares durante el mismo período (Observatorio de Complejidad Económica, 2022).

Finalmente, en nuestra lista de elementos destacados, encontramos el vanadio. Este metal es crucial en la producción de baterías de flujo, ideales para el almacenamiento de energía renovable, razón por la cual se ha incrementado su relevancia y demanda a nivel mundial en los últimos años. En Venezuela, el vanadio se encuentra asociado al petróleo en concentraciones que varían entre 100 y 1.500 partes por millón. En 1992, Venezuela ocupaba el cuarto lugar en cuanto a reservas de vanadio (Goldberg *et al.*, 1992). Un informe del Servicio de Geología de los Estados Unidos y la Corporación Venezolana de Guayana, Técnica Minera, C.A. indica que el vanadio es uno de los elementos que frecuentemente se asocia con minerales de níquel y cobre en el país (Wynn *et al.*, 1995).

### **Creación de empleo y desarrollo de habilidades**

La industria de baterías de Estados Unidos es un motor económico muy próspero. Anualmente, su actividad económica directa y derivada genera 8,1 billones de dólares en producción económica nacional. Además, casi 48 millones de empleos en Estados Unidos dependen de la industria de baterías (*Battery Council International*, 2025). Tal como se señaló anteriormente, la industria de las baterías en EE. UU., incluye “actividades económicas directas y posteriores en 544 sectores diferentes”, por lo cual sustenta una vasta red de empleos, tanto directos como indirectos. Como un ejemplo, solo la industria de las baterías de plomo en 2019 proporcionó directamente unos 24.700 empleos en la fabricación, minería y reciclaje, junto con 170 empleos adicionales (6,8 %) en investigación y desarrollo; mientras en 2021 sustentó 37.490 empleos manufactureros y 742 empleos en desarrollo e investigación (2 %) (*Battery Council International*, 2023). La remuneración de estos trabajadores fue de unos 81.000 dólares promedio por trabajador/año en 38 estados; una de las mejores de EE. UU. En total, to-

mando en consideración los empleos indirectos, la industria de las baterías de plomo sustentó unos 83.000 puestos de trabajo indirectos (*Battery Council International*, 2023). Otro ejemplo en EE. UU., lo constituye el análisis del mercado laboral en la región de *Youngstown–Warren–Boardman* en EE. UU., que ha mostrado que hay un creciente interés en el desarrollo de habilidades necesarias para satisfacer la demanda en la producción de baterías de vehículos eléctricos, alineándose con las metas del Gobierno de reducir las emisiones de carbono para 2030 (Jones *et al.*, 2024).

En paralelo, se prevé que el mercado de baterías en Canadá evolucione a una tasa de crecimiento anual compuesto del 18,13 % hasta alcanzar una cuota de ingresos de unos 6.770 millones de dólares en 2028. En este orden de ideas, el fabricante americano-europeo *Stellantis* declaró en 2022 que colaborará con *LG Energy Solution* en una empresa conjunta (*NextStar Energy*) que ha destinado casi 4.000 millones de dólares al desarrollo de una instalación en Windsor (Ontario). La fábrica se encargará de suministrar baterías para una parte considerable de la producción norteamericana de vehículos eléctricos. Para la fecha del reporte *NextStar* había contratado 450 de los 2.500 puestos de trabajo locales previstos para la producción completa (Williams, 2019).

Mientras tanto, en Europa se estima que la industria del almacenamiento de energía creará hasta un millón de puestos de trabajo en los próximos años. La Comisión Europea prevé la creación de 800.000 nuevos empleos profesionales en el sector de las baterías y para 2025, se espera que sean formados para trabajar en este sector (Comisión Europea, 2025).

Por otro lado, en China -el gigante de las baterías- el 60 % de la fuerza laboral energética de China está empleada en “sectores energéticos limpios”, lo que incluye la fabricación de baterías y componentes relacionados (García-Ceca, 2023).

Estos ejemplos auguran que el desarrollo de este motor económico en Venezuela sería particularmente beneficioso pues impulsaría a su economía y generaría empleos muy variados.

## Avance tecnológico e innovación

La investigación y desarrollo en baterías son fundamentales para el avance tecnológico y el desarrollo humano en los países. La inversión en investigación y desarrollo de baterías ha llevado a la creación de nuevas tecnologías que sostienen el crecimiento económico. Por ejemplo, las baterías de plomo-ácido han estado por más de 100 años tras bastidores haciendo posible las telecomunicaciones y la movilidad, mediante los vehículos con motores de combustión interna. Más recientemente la tecnología de baterías de iones de litio, ha dado un impulso mayúsculo a la industria electrónica y del almacenamiento de energía renovable, pero además ha revolucionado al sector automotriz al impulsar la adopción masiva de vehículos eléctricos. De esta manera, estas invenciones han potenciado la economía mundial por años, pero además han comenzado a jugar un papel crucial en la sostenibilidad ambiental y la reducción de la dependencia de combustibles fósiles.

## Seguridad e independencia energética

La instalación y desarrollo de una industria local de baterías contribuirá a la soberanía energética de Venezuela. Esto es particularmente cierto dados los desafíos actuales del país en materia de generación y distribución de energía, pero además por las potencialidades del país. Al producir tecnologías propias para almacenamiento de energía, se reduciría la dependencia de proveedores externos de tecnología y de las materias primas, que son cruciales para la producción de baterías. Como hemos visto, la industria de las baterías eléctricas puede ofrecer alternativas para diversificar y fortalecer el suministro energético. Esta industria ayudará a reducir la dependencia de fuentes de energía tradicionales al incorporar tecnologías de energía renovable combinadas con sistemas de almacenamiento (Ruiz, Villafañila Robles y Olivella Rosell, 2019).

## Sostenibilidad ambiental

Por todas las razones expuestas, la instalación y desarrollo de la industria de las baterías eléctricas, en sinergia

con las energías renovables, permitirá a Venezuela cumplir con los objetivos de sostenibilidad y reducción de la contaminación ambiental, en línea con los esfuerzos globales para combatir el cambio climático y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Naciones Unidas, 2015). En este contexto debe destacarse la necesidad del desarrollo del concepto del 'reciclaje' y de la 'economía circular'. Mediante estas estrategias no solo se minimizan los residuos, sino que también se maximiza la utilización de recursos limitados, se promueve la sostenibilidad y se fortalecen las economías locales. El reciclaje de baterías y componentes de energía renovable permite recuperar estos materiales, lo que no solo reduce la presión sobre las reservas naturales, sino que también ayuda a estabilizar los precios de los insumos esenciales y disminuye los costos asociados a la producción. Por su parte la economía circular propone un modelo sostenible en el que los productos y materiales son reutilizados y reciclados en lugar de ser desechados. Además, la correcta gestión y reciclaje de estos productos minimizan el impacto ambiental, protegiendo el suelo y las fuentes de agua de la contaminación. En paralelo, la economía circular crea nuevas oportunidades de empleo en áreas como la recolección, clasificación, reciclaje y reutilización de materiales. La economía circular puede ser un efectivo motor de desarrollo económico, ya que no solo emplea mano de obra local, sino que también fortalece el tejido industrial (Hernández *et al.*, 2024).

Por otro lado, ya que Venezuela no cuenta con reservas comprobadas de litio y dadas las expectativas del crecimiento avasallador de la demanda de litio, es necesario anticiparse a la posibilidad de un esquema de dependencia por causa de la escasez del litio y un aumento de los precios. En este contexto, la necesidad de tecnologías de reciclaje innovadoras presenta oportunidades para la investigación y el desarrollo. Desarrollar capacidades de reciclaje de baterías no solo minimiza el impacto ambiental, sino que también promueve la autonomía en la gestión de materiales críticos, lo que es fundamental para la sostenibilidad a largo plazo de cualquier país.

Las políticas gubernamentales son fundamentales para la promoción del reciclaje y la economía circular en

el ámbito de las baterías eléctricas y de las energías renovables. Incentivos y subsidios para tecnologías limpias y programas de capacitación profesional pueden estimular tanto la innovación como la implementación de soluciones energéticas sostenibles. La colaboración internacional en este campo facilita el intercambio de conocimientos y recursos, mejorando la capacidad de respuesta a desafíos regionales y globales (Hernández *et al.*, 2024).

### Oportunidades de exportación

Ante las expectativas globales de un mercado de baterías en expansión, una industria de baterías sólida posicionaría a Venezuela como un actor clave en el mercado global, brindando oportunidades para la exportación y el comercio. Esto contribuiría a alcanzar una balanza comercial favorable y un aumento de los ingresos en divisas, que son cruciales para la recuperación y estabilización económica.

### Conclusión

Es evidente que Venezuela posee un gran potencial en energías renovables, especialmente en hidroeléctrica, solar y eólica. Sin embargo, la generación hidroeléctrica presenta vulnerabilidades por lo que resulta imprescindible desarrollar una matriz energética resiliente basada en las potencialidades que en energías renovables posee el país. Las iniciativas para desarrollar las energías solar y eólica en Venezuela, junto con la creación de un marco legal que incentive estas inversiones, son pasos importantes hacia la diversificación de la matriz energética del país y su posible integración en el mercado de energías renovables de América Latina.

En este contexto y dada la creciente demanda global de baterías, impulsada por la transición hacia energías limpias, se presenta una oportunidad significativa para el desarrollo de la industria alrededor de la producción de baterías debido a la amplia variedad de recursos minerales naturales existentes en el país; la exploración y extracción de minerales necesarios para la producción de baterías, es un motor de desarrollo económico y de creación de empleo en el país. En razón de las premisas anteriores, se puede afirmar que el desarrollo de una industria de baterías generará un impacto

positivo en la economía venezolana, creando empleos y fomentando el crecimiento en los sectores relacionados.

Desde luego para alcanzar esta meta se requerirán inversiones en educación y capacitación para desarrollar una fuerza laboral calificada en tecnologías avanzadas. En paralelo se deben establecer incentivos para favorecer la producción e investigación en energías renovables y en sistemas de almacenamiento de energía (baterías); esto no solo impulsaría la innovación tecnológica en Venezuela, sino también contribuiría a la resiliencia y sostenibilidad económica a largo plazo, alineando al país con las tendencias globales hacia la energía limpia y consolidando su seguridad y soberanía energética.

En resumen, Venezuela tiene los recursos y la oportunidad de transformar su sector energético y económico a través del desarrollo de tecnologías de las baterías eléctricas y energías renovables, lo que sin duda la llevará a un futuro soberano, sostenible y próspero.

## Referencias

Argus Media (2019). *Venezuela promotes mining campaign, power fix*. [online] Argusmedia.com. Disponible en: <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/1916928-venezuela-promotes-mining-campaign-power-fix>. Visitado 4 de enero de 2025.

Battery Council International (2023). *Economic Contribution of the U.S. Lead Battery Industry 2021*. Disponible en: <https://batteryCouncil.org/resource/economic-contribution-of-the-u-s-lead-battery-industry/> Visitado el 7 enero del 2025.

Battery 2030+ (2024). *About us - Battery 2030+*. Battery 2030+. Disponible en: <https://battery2030.eu/battery2030/about-us/> Visitado el 7 de enero del 2025.

Benergy (2024). *El auge de los fabricantes chinos de baterías de iones de litio: una fuerza en el mercado global*. Benergytech.com. Disponible en: <https://www.benergytech.com/es/a-the-rise-of-chinese-lithium-ion-battery-manufacturers-a-force-in-the-global-market.html#:~:text=Uno%20de%20los%20factores,mercado%20global.&text=enfoque%20>

[en%20la%20investigaci%C3%B3n,mercado%20global.&text=significativos%20en%20la%20mejora,mercado%20global.&text=permitido%20a%20los%20fabricantes,mercado%20global](https://www.benergytech.com/es/a-the-rise-of-chinese-lithium-ion-battery-manufacturers-a-force-in-the-global-market.html#:~:text=significativos%20en%20la%20mejora,mercado%20global.&text=permitido%20a%20los%20fabricantes,mercado%20global). Visitado el 20 de febrero del 2025.

Battery Council International (2025). *Economic Impact of the U.S. Battery Industry*. Disponible en: <https://batteryCouncil.org/industry-stewardship/economic-impact/> Visitado el 21 de febrero del 2025.

Castro, M. (2021). *Sulfur Deposits In Venezuela*. Sulfur Deposits in Venezuela. Disponible en: [https://www.academia.edu/98339172/SULFUR\\_DEPOSITS\\_IN\\_VENEZUELA](https://www.academia.edu/98339172/SULFUR_DEPOSITS_IN_VENEZUELA) Visitado el 8 de enero del 2025.

Castro, M. (2022). *Nickel Deposits In Venezuela Bibliographic References Of Nickel Deposits In Venezuela Through The Stratigraphic Code Of Venezuela*, Georef, Aster Vnir Images, Google Earth And Internet Background in Venezuela. Disponible en: <https://mariantoc.github.io/Resources/NICKEL%20Venezuela.pdf> Visitado el 2 de enero del 2025.

Cepal (2024). *Minerales críticos para la transición energética y la electromovilidad: oportunidades para el desarrollo económico con desafíos socioambientales*. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/enfoques/minerales-criticos-la-transicion-energetica-la-electromovilidad-oportunidades-desarrollo> . Visitado el 5 de enero del 2025.

China Energy Storage Alliance, CNESA (2024). *Energy Storage Industry White Paper 2024 (Summary Version)*. Disponible en: <https://static1.squarespace.com/static/55826ab6e4b0a6d2b0f53e3d/t/674eb21e2833fb239c662f62/1733210672675/+Energy+Storage+Industry+WhitePaper+2024%28Summary+Version%29.pdf> . Visitado el 19 de febrero del 2025.

Critical Minerals - Energy System - IEA (2025). *Critical Minerals - Energy System* - IEA. Disponible en: [https://www.iea.org/energy-system/industry/critical-minerals?utm\\_campaign=IEA+newsletters&utm\\_medium=Email&utm\\_source=SendGrid](https://www.iea.org/energy-system/industry/critical-minerals?utm_campaign=IEA+newsletters&utm_medium=Email&utm_source=SendGrid) . Visitado el 27 de enero del 2025.

Comisión Europea (2025). *La Alianza Europea de Baterías avanza: nace la nueva Academia Europea de las Baterías para*

*impulsar las capacidades que exige el rápido crecimiento del ecosistema de las baterías en Europa.* European Commission - European Commission. Disponible en: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip\\_22\\_1256](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_22_1256) . Visitado el 21 de febrero del 2025.

Department of Energy, USA. (2020). *Energy Storage Grand Challenge Draft Roadmap*. Disponible en: [https://www.energy.gov/sites/prod/files/2020/07/f76/ESGC%20Draft%20Roadmap\\_2.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/2020/07/f76/ESGC%20Draft%20Roadmap_2.pdf) . Visitado el 12 de febrero del 2025.

The Faraday Institution (2018). *Faraday Battery Challenge*. The Faraday Institution. Disponible en: <https://www.faraday.ac.uk/faraday-battery-challenge/> . Visitado el 7 de enero del 2025.

Fleischmann, J.; Hanicke M.; Horetsky, E.; Ibrahim, D.; Jautelat S.; Linder M.; Schaufuss P.; Torscht L. y Van de Rijt A. (2023). *Battery 2030: Resilient, sustainable, and circular*. McKinsey & Company. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/battery-2030-resilient-sustainable-and-circular#/> . Visitado el 9 de septiembre del 2025.

Flores, O.(2019). *Los 10 recursos minerales más abundantes en Venezuela*. . Minería en Línea. Disponible en: <https://mineriaenlinea.com/articulos/recursos-minerales-mas-abundantes-venezuela/>. Visitado el 15 de enero del 2025.

Fortier S.; Nassar N.; Graham G.; Hammarstrom J.; Day W.; Mauk J. y Seal, R. (2022). *Mining engineering Annual Review 2021: Critical Minerals USGS critical minerals review*. Disponible en: <https://apps.usgs.gov/minerals-information-archives/articles/usgs-critical-minerals-review-2021.pdf>. Visitado el 6 de febrero del 2025.

García, C. (2023). *China concentra el 30 % del empleo del sector energético a nivel mundial*. Energías Renovables, el periodismo de las energías limpias. Disponible en: <https://www.energias-renovables.com/panorama/china-concentra-el-30--del-empleo-20231117#:~:text=Hoy%20en%20d%C3%ADa%2C%20el,en%202019.&text=de%20la%20fuerza%20laboral,en%202019.&text=est%C3%A1%20empleada%20en%20sectores,en%202019.&text=comparaci%C3%B3n%20con%20poco%20m%C3%A1s,en%202019>.

Visitado el 21 de febrero del 2025.

Global Energy Monitor (2022). *Energy profile: Venezuela - Global Energy Monitor*. Global Energy Monitor. Disponible en: [https://www.gem.wiki/Energy\\_profile:\\_Venezuela#:~:text=Venezuela%27s%20oil%20reserves%2C%20estimated,also%20has%20nearly%2070%25](https://www.gem.wiki/Energy_profile:_Venezuela#:~:text=Venezuela%27s%20oil%20reserves%2C%20estimated,also%20has%20nearly%2070%25) Visitado el 27 de diciembre del 2025.

Globovisión (2023). *Inaugurada en Mérida la primera planta pública de paneles solares en Venezuela*. Globovisión. Disponible en: <https://www.globovision.com/nacional/3406/nueva-granja-solar-suministra-energia-para-familias-de-llano-del-anis-en-merida> . Visitado el 6 de enero del 2025.

Goldberg, I.; Hammerbeck, E.; Labuschagne, L. y Rossouw, C. (1992). *International Strategic Minerals Inventory Summary Report-Vanadium*. [online] UNITED STATES GOVERNMENT PRINTING OFFICE: 1992. Disponible en: <https://pubs.usgs.gov/circ/1992/0930k/report.pdf> . Visitado el 5 de enero del 2025.

Grand View Research (2024). *Battery Market Size, Share & Growth Analysis Report, 2030*. Grandviewresearch.com. Disponible en: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/battery-market> [Visto el 9 Sep. 2024]. Visitado el 9 de septiembre del 2025.

Gultom, T. (2024). *Integrated vertical mining and processing for Critical Mineral: A case study in Obi Island, North Maluku Province*. IOP Conference Series Earth and Environmental Science, 1422(1), pp.012023–012023. doi:<https://doi.org/10.1088/1755-1315/1422/1/012023>.

Hernández, V.; Hilbert, I.; Castillero, L.; Manhart, A.; García, D.; Nkongdem B.; Dumitrescu, R.; Sucre, C.G. y Herrera, C.F. (2024). *Reciclaje y reúso de baterías de litio en América Latina y el Caribe: revisión analítica de prácticas globales y regionales*. doi:<https://doi.org/10.18235/0005660>.

Herrera, S. (2022). *Necesidad de una Ley Orgánica de Energías Renovables y Alternativas para Venezuela*. Derecho y

Sociedad. Disponible en: <https://www.derysoc.com/necesidad-de-una-ley-organica-de-energias-renovables-y-alternativas-para-venezuela/> . Visitado el 6 de enero del 2025.

International Energy Agency (2024). *Venezuela - Countries & Regions* - IEA. Disponible en: <https://www.iea.org/countries/venezuela> [Visto el 6 Jan. 2025]. Visitado el 6 de enero del 2025.

Jones, G.; McFarland C.; Lee M.; Reid C.; Rose, E., Gottlieb, J. y Falcon I. (2024). *Identifying and Developing the Battery Manufacturing Workforce: A Regional Analysis of Supply-Demand of Skilled Workers*. Economic Development Quarterly. 39(1), pp.49–59. doi:<https://doi.org/10.1177/08912424241274318>.

Lámina de Plomo (2016). *Cómo se extrae el Plomo (Pb)*. Disponible en: <https://laminadeplobo.net/2016/08/20/como-se-extrae-el-plomo-pb/> [Visto el 6 Jan. 2025]. Visitado el 6 de enero del 2025.

López, A. (2021). *Energías Renovables en Venezuela*. [https://ecopoliticavenezuela.org/wp-content/uploads/2022/06/Energias\\_Renovables\\_Venezuela\\_Lopez\\_Gonzalez.pdf](https://ecopoliticavenezuela.org/wp-content/uploads/2022/06/Energias_Renovables_Venezuela_Lopez_Gonzalez.pdf), La Cueva del Elefante, pp.70–77. Disponible en: [https://ecopoliticavenezuela.org/wp-content/uploads/2022/06/Energias\\_Renovables\\_Venezuela\\_Lopez\\_Gonzalez.pdf](https://ecopoliticavenezuela.org/wp-content/uploads/2022/06/Energias_Renovables_Venezuela_Lopez_Gonzalez.pdf) . Visitado el 12 de enero del 2025.

López, A. (2022). *Propuesta para el aprovechamiento del potencial eólico de La Guajira y el Golfo de Venezuela: Viabilidad de las Energías Renovables en Venezuela* – Observatorio de Ecología Política de Venezuela. <https://ecopoliticavenezuela.org/2022/08/11/propuesta-para-el-aprovechamiento-del-potencial-eolico-de-la-guajira-y-el-golfo-de-venezuela-viabilidad-de-las-energias-renovables-en-venezuela/> [Visto el 23 Jan. 2025]. Visitado el 13 de enero del 2025.

Mahajan, U. y Gupta, A. (2024). *North America Electro Chemical Energy Storage Market Size - By Technology, By Application & Regional Forecast, 2024 - 2032*. Global Market Insights Inc. Disponible en: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/north-america-electro-chemical-energy-storage-market> . Visitado el 31 de enero del 2025.

Mining Press (2025). *Venezuela certificó nuevas reservas de minerales* - Mining Press. [Miningpress.com](https://miningpress.com/nota/306931/venezuela-certifico-nuevas-reservas-de-minerales-). Disponible en: <https://miningpress.com/nota/306931/venezuela-certifico-nuevas-reservas-de-minerales-> . Visitado el 4 de enero del 2025.

Ministerio del Poder Popular de Desarrollo Minero Ecológico (2025). *Potencialidades*. [Desarrollominero.gob.ve](https://desarrollominero.gob.ve). Disponible en: <https://www.desarrollominero.gob.ve/index.php/potencialidades/> . Visitado el 2 de enero del 2025.

Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (2024). *Crecimiento del PIB 2024 de Venezuela se proyecta en 8%* – Minec. [Minec.gob.ve](https://minec.gob.ve). Disponible en: <http://www.minec.gob.ve/crecimiento-del-pib-2024-de-venezuela-se-proyecta-en-8/> . Visitado el 4 de enero del 2025.

Mordorintelligence.com. (2024). *Almacenamiento de energía en China Tamaño del Mercado* | Mordor Intelligence. Disponible en: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/china-energy-storage-market> [Accessed 20 Feb. 2025]. Visitado el 20 de febrero del 2025.

Naciones Unidas (2015). *A/RES/70/1 Asamblea General. Department of Economic and Social Affairs Sustainable Development*. Disponible en: <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n15/291/93/pdf/n1529193.pdf>. Visitado el 13 de enero del 2025.

Nobel Committee for Chemistry (2019). *Press release: The Nobel Prize in Chemistry 2019*. <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2019/press-release/>. Visitado el 15 de febrero del 2025.

Observatorio Venezolano Antibloqueo (2024). *Producción Petrolera De Venezuela Sigue Creciendo*. [Observatorio.gob.ve](https://observatorio.gob.ve). Disponible en: <https://observatorio.gob.ve/produccion-petrolera-de-venezuela-sigue-creciendo/> . Visitado el 4 de enero del 2025.

Observatorio de Complejidad Económica (2022). *Matas de cobalto y demás productos intermedios de la metalurgia del co-*

- balto; cobalto y sus manufacturas, incluidos los... en Venezuela | Observatorio de Complejidad Económica. Disponible en: <https://oec.world/es/profile/bilateral-product/cobalt/reporter/ven> . Visitado el 2 de enero del 2025.
- Periódico de la Energía (2024). *Venezuela anuncia un plan de generación eléctrica para atender la región afectada por los apagones*. El Periódico de la Energía. Disponible en: <https://elperiodicodelaenergia.com/venezuela-anuncia-plan-generacion-electrica-atender-region-afectada-apagones/> . Visitado el 6 de enero del 2025.
- Presidencia de la República (2021). *Decreto 4598, Gaceta Oficial No 42.230*. Sistema de Publicación de Gacetas Oficiales desde el Año 2013 hasta la fecha. Disponible en: [http://spgoin.imprentanacional.gob.ve/cgi-win/be\\_alex.700037014/0&-Nombrebd=spgoin&Sesion=335740841](http://spgoin.imprentanacional.gob.ve/cgi-win/be_alex.700037014/0&-Nombrebd=spgoin&Sesion=335740841) . Visitado el 2 de enero del 2025.
- Polaris Market Research (2024). *Battery Market Size, Share | Growth Trends Analysis Report 2032*. Polaris. Disponible en: <https://www.polarismarketresearch.com/industry-analysis/battery-market> . Visitado el 28 de diciembre del 2024.
- Rocco S.(2008). *Análisis del sistema eléctrico venezolano desde la perspectiva de la teoría de redes complejas*. Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela, 23(1), pp.103–109. Disponible en: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-40652008000100008](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652008000100008) . Visitado el 12 de enero del 2025.
- Swaty, J. (2024). *Informe de participación y tamaño del mercado de baterías recargables*, [2031]. Kingsresearch.com. Disponible en: <https://www.kingsresearch.com/es/rechargeable-batteries-market-999> . Visitado el 10 de enero del 2025.
- Shreyas (2024). *Global Battery Market: Strategic Regional Developments*. [online] Inkwood Research. Disponible en: <https://www.inkwoodresearch.com/battery-market-strategic-regional-developments/> . Visitado el 7 de enero del 2025.
- Shukla, V. y Gupta, A. (2024a). *Grid Scale Stationary Battery Storage Market Size - By Battery (Lithium-Ion, Sodium Sulphur, Lead Acid, Flow Battery), By Application, Regional Outlook & Forecast, 2024 – 2032*. Global Market Insights Inc. Disponible en: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/grid-scale-stationary-battery-storage-market> . Visitado el 3 de enero del 2025.
- Shukla, V. y Gupta, A. (2024b). *Stationary Lead Acid Battery Storage Market Size By Application, Analysis, Share, Growth Forecast 2025 – 2034*. Global Market Insights Inc. Disponible en: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/lead-acid-stationary-battery-storage-market> . Visitado el 2 de enero del 2025.
- Shukla, V. y Gupta, A. (2024c). *Lithium-Ion Battery Market - By Chemistry, By Component, By Application and Forecast, 2025 – 2034*. Global Market Insights Inc. Disponible en: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/lithium-ion-battery-market> . Visitado el 2 de enero del 2025.
- Shukla, V. y Gupta, A. (2024d). *Stationary Flow Battery Storage Market Size - By Technology, By Application, Analysis, Share, Growth Forecast 2025 – 2034*. Global Market Insights Inc. Disponible en: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/stationary-flow-battery-storage-market> . Visitado el 3 de enero del 2025.
- Smil, V. (2017). *Energy and Civilization: A history*. 1st ed. Capítulo 4 "" MIT Press, The MIT Press, p.568. Disponible en: <https://www.penguinrandomhouse.com/books/657402/energy-and-civilization-by-vaclav-smil/9780262338318/> . Visitado el 24 de enero del 2025.
- Solargis (2025). *Global Solar Atlas*. Globalsolaratlas.info. Disponible en: <https://globalsolaratlas.info/download/venezuela> [Accessed 20 Feb. 2025]. Visitado el 20 de febrero del 2025.
- Stevenson, M. (2024). *Batteries – Battery Types – Lead-Acid Battery | Recycling*. Elsevier eBooks, (3), pp.563–584. doi:<https://doi.org/10.1016/b978-0-323-96022-9.00295-4>.
- Szczesniak, P. (2019). *2016 Minerals Yearbook VENEZUELA* [ADVANCE RELEASE]. U.S. Geological Survey. U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey. Disponible en: <https://d9-wret.s3.us-west-2.amazonaws.com/assets/palladium/production/atoms/files/myb3-2016-ve.pdf> . Visitado el 12 de enero del 2025.

The Diggings Mine (2025). *Loma De Hierro Nickel Prospect Near Ocumare del Tuy, Venezuela*. The DiggingsTM. Disponible en: <https://thediggings.com/mines/usgs10254986> . Visitado el 2 de enero del 2025.

United Nations Industrial Development Organization (2019). *Industrial Development Report 2020. Industrializing in the digital age*. Viena. Disponible en: <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2023-03/UNIDO-IDR2020-main-report-en.pdf> . Visitado el 23 de enero del 2025.

Vargas, H. (2012). *Análisis del sistema eléctrico venezolano (Primera parte)*. Revista Energy Management. Disponible en: <https://e-management.mx/2012/10/22/analisis-del-sistema-electrico-venezolano-primera-parte/> . Visitado el 6 de enero del 2025.

Venezolana de Televisión (VTV) (2019). *Venezuela cuenta con 19,9 millones de toneladas de roca fosfática para producir fertilizantes*. Venezolana de Televisión. Disponible en: <https://www.vtv.gob.ve/venezuela-cuenta-con-199-millones-de-toneladas-de-roca-fosfatica-para-producir-fertilizantes/> . Visitado el 4 de enero del 2025.

Wynn Y.; Sidder G.; Gray F.; Page N. y Mendoza S. (1995). *Geology and Mineral Deposits of the Venezuelan Guayana Shield. Central Region*, Denver, Colorado: U.S. GEOLOGICAL SURVEY BULLETIN 2124, (Prepared as part of a cooperative project with the Corporacion Venezolana de Guayana, Tecnica Minera, C.A). Disponible en: <https://app.ingemmet.gob.pe/biblioteca/pdf/USGS-B-2124.pdf> . Visitado el 12 de enero del 2025.

Williams, M. (2019). *Stellantis and LG Energy Solution begin battery production in Canada*. Automotive Logistics. Disponible en: <https://www.automotive-logistics-media.com/battery-supply-chain/stellantis-and-lg-energy-solution-begin-battery-production-in-canada/46292.article#:~:text=Stellantis%20and%20LG%20Energy%20Solution%20begin%20battery%20production%20in%20Canada&text=Stellantis'%20battery%20making%20joint%20venture,Windsor%20facility%20in%20Ontario%2C%20Canada> . Visitado el 10 de enero del 2025.

Ye, Y. (2025). *Q&A: How China became the world's leading market for energy storage - Carbon Brief*. Carbon Brief. Available at: <https://www.carbonbrief.org/qa-how-china-became-the-worlds-leading-market-for-energy-storage/> . Visitado el 20 de febrero del 2025.

# Ensayos de Investigación



## Bibliometría, scientimetría e informetría: análisis de los métodos

*Bibliometrics, scientometrics and informetrics: analysis of methods*

**Lazarev Vladimir Stanislavovich**

Universidad Técnica Nacional de Bielorrusia<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0387-4515>

[vs lazarev@bntu.by](mailto:vs lazarev@bntu.by)

Minsk-República de Bielorrusia

Fecha de recepción: 15/08/2024

Fecha de aprobación: 29/08/2024

### Resumen

Una comprensión simplificada y a veces corriente del papel de la scientimetría en la gestión de la ciencia exagera la necesidad de una comprensión más profunda de sus características esenciales. En este ensayo se considera la scientimetría en estrecha relación con la bibliometría y la informetría, que son las áreas del conocimiento científico más cercanas a esta. En relación con las tres métricas nombradas, esta sección examina el concepto de sus métodos. Un examen del arsenal metodológico de las tres métricas nos permitió llegar a la conclusión de que no existen en ninguna de ellas métodos específicos cuya presencia sería un rasgo distintivo de esta métrica. Se expresa la opinión de que la mayor prevalencia de uno u otro componente metodológico en cualquiera de las métricas, el uso de métodos científicos generales en ellas y el uso de técnicas econométricas y sociométricas en la investigación scientométrica, no pueden actuar como principio para distinguir una métrica de los demás. Como se desprende del propio término métrica, los métodos de bibliometría, scientimetría e informetría son métodos de investigación cuantitativa. La aparición de nuevos métodos métricos fue característica de todo el siglo XX y, por supuesto, no hay motivos para creer que la lista de estos métodos conocidos hoy sea definitiva y completa.

### Palabras clave:

Scientimetría; bibliometría; informetría; relación; métodos; investigación cuantitativa; documento científico; información científica; comunicación científica; proceso de información

### Abstract

Simplified and sometimes vulgar understanding of the role of scientometrics in the management of science makes it necessary to better understand its essential characteristics. In this paper, scientometrics is considered in interrelations with bibliometrics and informetrics that are the fields of knowledge closest to it. In relation to the three mentioned "metrics", this part discusses the representation of their methods. Consideration of the methodological "arsenal" of the three "metrics" made us possible to come to the conclusion that there are no such specific methods in any of them, the presence of which would be a distinctive feature of exactly and exclusively this "metrics". The opinion is expressed that the high prevalence of some methodological component in any of the "metrics", the use of general scientific methods in them and the use of econometrics and sociometrics techniques in scientometric research cannot be treated as distinguishing features of this or that "metrics", as the principle of delimitation of one "metrics" from another. As it follows from the very term "metrics", the methods of bibliometrics, scientometrics and informetrics are methods of quantitative research. The emergence of new "metrics" methods was characteristic of the entire twentieth century, and, of course, there is no reason to believe that the list of these methods known today is final, complete.

### Keywords:

Scientometrics; bibliometrics; informetrics; interrelation; methods; quantitative research; scientific document; scientific information; scientific communication; information process

<sup>1</sup>AuthorID RSCI: 857773

## Introducción

En este trabajo se pretende hacer una contribución a la comprensión metodológica de la bibliometría, la cienciometría y la informetría (Lazarev, 2020, 2021), se aborda el surgimiento y la prehistoria de las métricas y su objeto/objetos (*ibidem*). Está claro que, para el desarrollo de la autoconciencia en cualquier área del conocimiento científico, también es de suma importancia comprender el arsenal metodológico de esta área. Al mismo tiempo, como señaló Voverene (1985), “la opinión generalmente aceptada es que un campo de conocimiento se convierte en una disciplina científica solo si no solo tiene su propio tema de investigación y área de actividad práctica, sino también su propia (uno o más) métodos especiales”.

Esta pregunta fue planteada por el autor citado en este contexto: ¿de la ciencia bibliográfica, la bibliotecología o la ciencia de la información<sup>2</sup> la parte estructural de qué disciplina científica es la bibliometría? En este trabajo no consideramos posible atribuir esto último a una sola de las disciplinas nombradas (Lazarev, 1991), al tiempo que se observan las dificultades (sino lo dudoso) de la posibilidad misma de identificar métodos científicos específicos especiales de la ciencia bibliográfica, la bibliotecología o la ciencia de la información<sup>3</sup> (*ibidem*). Hoy en día mantenemos las mismas opiniones sobre este tema; además, la discrepancia en las ideas sobre los límites de estas disciplinas en las escuelas científicas de diferentes países aparentemente confunde aún más esta cuestión. Pero al mismo tiempo, no podemos dejar de considerar el problema de la coincidencia o las diferencias en los métodos adoptados en los estudios considerados bibliometría, científica o informétrica, importante para identificar la especificidad de cada una de las tres metrías o establecer su ausencia.

Sin pretender cubrir todos los métodos métricos posibles en términos de su especificidad para la ciencia, la bibliografía o las métricas de información, intentaremos demostrar -que su lista es de hecho abierta-, limitarnos a examinar los métodos métricos comunes.

## Observaciones generales sobre los métodos de las tres “metrías”

Cabe señalar de inmediato que en la mayoría de las publicaciones relevantes que han llegado a nuestro conocimiento, se da preferencia, no a enumerar o describir métodos métricos específicos, sino a una indicación bastante general de solo la característica genérica metodológica de métricas: su propósito para la investigación cuantitativa. A pesar de lo obvio de esta idea, conviene reflexionar sobre ella. Como señalamos, el término “investigación cuantitativa” pretende enfatizar la diferencia con la medición directa y la investigación cuantitativa en este trabajo se entiende como el uso de indicadores para la caracterización cuantitativa (Lazarev, 2020; Motylev, 1983), es decir, algunas propiedades mensurables de un objeto utilizadas para evaluar otras propiedades directamente no mensurables, por ejemplo: el número de enlaces realizados a un artículo como indicador de su valor (Motylev, 1988).

La idea de “investigación cuantitativa” se puede expresar en otras palabras, pues la esencia no cambia. Por ejemplo, en lo que ya hemos citado en Lazarev (2020) la definición de bibliometría en la obra de Prichard (1969), que se considera el que colocó en circulación el término bibliometría, tiene la siguiente descripción de sus métodos: “la aplicación de las matemáticas y los métodos estadísticos a los libros y otros medios de comunicación”. La definición del diccionario dada un cuarto de siglo después, contiene esencialmente la misma caracterización de los métodos:

<sup>2</sup> Como se indica en la nota 1 de la primera parte de nuestro trabajo (Lazarev, 2020; p. 136), “para los lectores de la generación más joven quizás no sea superfluo recordar que el término “informática” tenía en ese momento en la URSS un significado único y denotaba una disciplina científica que estudia “la estructura y las propiedades generales de la información científica, así como los patrones de su creación, transformación, transmisión y uso en diversas esferas de la actividad humana” (Mikhailov et al., 1972). La posterior apropiación de este término por los cibernéticos soviéticos, con la consiguiente confusión terminológica, nos obliga a utilizar el término “ciencia de la información” en este sentido; sin embargo, conservamos la terminología original en citas textuales.

<sup>3</sup> Véase la nota anterior

“un campo que utiliza métodos matemáticos y estadísticos —desde el conteo hasta el cálculo— para estudiar los patrones de publicación y comunicación en la distribución de información”<sup>4</sup> (Diodato, 1994). La definición del diccionario de bibliometría (Fokeev, 2008), que citamos anteriormente (Lazarev, 2021), también contiene una indicación general similar de sus métodos: “una disciplina científica que estudia documentos basándose en el análisis cuantitativo de fuentes primarias y secundarias de información utilizando métodos formalizados para obtener datos sobre la efectividad, dinámica, estructura, patrones de desarrollo y áreas de estudio” donde el autor Schmidmaier (1978) incluye en la definición bibliometría el análisis cuantitativo y medición de documentos, así como la aplicación de métodos estadísticos.

También se puede recordar el “análisis cuantitativo” de Hawkins (1978), el “análisis cuantitativo comparativo” de Engler (2014), la “investigación sobre aspectos cuantitativos” de Tague-Sutcliffe (1992) y el “estudio de documentos basado en el análisis cuantitativo” de Sokolov (2008). Podemos recordar que Galyavieva (2015) llama “generalmente aceptada” la idea de la bibliometría como una dirección asociada al “estudio cuantitativo de los flujos documentales”.

Finalmente, volvamos a la primera definición de bibliometría dada por Otlet (2004), el cual refiere que “es necesario crear un sistema de medidas relacionadas con el libro y el documento. El sistema de medidas presupone la realización de mediciones o, para ser más precisos, estudios cuantitativos: por ejemplo, un indicador como la frecuencia de lectura de un autor o libro, indicando este autor que de ninguna manera puede considerarse una medición directa del libro o de alguna de sus propiedades. Así, la citada formulación de Otle<sup>5</sup> contiene también una indicación general de los métodos de investigación cuantitativa.

El hecho de que además el autor del término bibliometría ofrece una serie de indicadores propuestos para su

uso en la medición de libros, no significa que ofrezca un conjunto completo y exhaustivo de métodos bibliométricos. Se propone una serie de indicadores, mientras que la lista está claramente abierta; esta lista contiene ejemplos bastante ilustrativos de posibles enfoques metodológicos para su aplicación en bibliometría. Abordaremos este tema un poco más adelante cuando pasemos a analizar métodos específicos (Otlet, 2004).

En cuanto a la cienciometría, su primera definición, citada repetidamente en las partes anteriores, contiene una referencia a métodos de investigación cuantitativos estadísticos (Nalimov, *et al.*, 1969). No hay ninguna especificación de métodos en él, pero en esencia esta idea de métodos coincide con lo mismo, de acuerdo con las citas anteriores para la bibliometría. A lo largo del libro, Nalimov menciona repetidamente métodos específicos que también se comentarán más adelante, pero observamos que incluso los títulos de los capítulos, que podrían estar plenamente asociados a los métodos descritos en ellos, no contienen ninguna mención a ellos, sino que se centran en los objetivos de la investigación. En nuestra opinión, esto indica el atractivo que Nalimov señala como principio general de la investigación cuantitativa y su percepción de los métodos descritos como ejemplos de un posible conjunto de herramientas científico-métrico.

La definición del diccionario de Diodato (1994) establece que la cienciometría es el análisis matemático y estadístico de las estructuras de investigación en las ciencias naturales. Parte de la cienciometría es simplemente bibliometría aplicada a la ciencia. En la definición de cienciometría de Mirsky (2021) también se refiere a estudios estadísticos de la estructura y dinámica de la actividad científica. En la segunda parte de este artículo citamos la idea que la cienciometría se ocupa de los estudios estadísticos de la estructura y dinámica de los flujos de información científica (Dadalko, 2019), así como una formulación muy similar, la

<sup>4</sup> Un poco más abajo el autor habla del “análisis matemático y estadístico de las estructuras que surgen durante la publicación y uso de documentos” [10, p. viii–ix] (énfasis añadido. – V.L.).

<sup>5</sup> Por pedantería, se podría llamar no una definición, sino una protodefinition, pero, al poseer, en esencia, una indicación del objeto y de los métodos, es completamente autosuficiente como definición.

cienciometría es un campo de estudios científicos que se ocupa de estudios estadísticos de la estructura y dinámica de la información científica (Naukometriya, 2020). Aquí las diferencias entre las tres definiciones radican, como vemos, en el plano de visión del objeto, mientras que la visión del componente metodológico es idéntica. Como señaló ingeniosamente Egghe en 1988 explica que se puede afirmar que la cienciometría, utilizando métodos bibliométricos, es parte de la bibliometría. Esta idea se expresa de forma menos radical en la formulación que acabamos de citar de Diodato (1994) donde señala que parte de la cienciometría es simplemente bibliometría aplicada a las ciencias.

La revisión muestra que según Galyavieva (2013) el método de la informetría es una dirección científica asociada con el estudio de todos los aspectos cuantitativos (matemáticos, estadísticos, probabilísticos) de los procesos de información, es decir, aquí también hay una visión similar de su componente metodológico. En la obra también de Wilson (2001) la relaciona con la investigación de aspectos cuantitativos. En el diccionario de Diodato (1994), después de la reserva de que el término informetría puede ser completamente sinónimo del término bibliometría, afirma que en los casos en que esto no sea así, la informetría incluye toda la bibliometría, así como el análisis matemático y estadístico de estructuras similares a las estudiadas en la bibliometría, pero relacionadas con otras esferas de la vida. Sin especificidad metodológica, sin especificación de métodos.

Así pues, las opiniones generales sobre los componentes metodológicos de las tres metrías son esencialmente idénticas. Además, las interpretaciones consideradas, estrictamente hablando, están directamente relacionadas con el mismo significado de la segunda parte de los términos bibliometría, cienciometría, informetría (métrica = edición = investigación cuantitativa). En este sentido, no es de extrañar que haya aparecido la formulación que indica sobre la investigación métrica como una medición cuantitativa de los parámetros de una determinada parte del flujo documental con el fin de identificar tendencias

en su desarrollo o el conocimiento sobre el objeto reflejado en él (Dadalko *et al.*, 2019). Aquí la naturaleza métrica de la investigación se interpreta en realidad a través de la traducción del término, y no a través de su interpretación o explicación, como en los casos anteriores; por supuesto, no estamos hablando de medición cuantitativa<sup>6</sup>, sino de investigación cuantitativa. Pero esta formulación indica —queriéndolo o no los autores— la indistinguibilidad entre bibliometría, cienciometría e informetría tanto en términos de su único objeto directamente evaluado (flujo de documentos) como en términos de sus componentes metodológicos (investigación cuantitativa). Si recurrimos al concepto de objeto empírico, que representa no todas, sino solo algunas características de los objetos reales, abstraídos de la realidad de acuerdo con las tareas de la cognición y la práctica (Stepin, 2003), como indicamos en Lazarev (2021), de acuerdo con las tareas del conocimiento, donde los objetos empíricos pueden distinguirse excluyendo ciertas propiedades o tipos de documentos, dando mayor peso a algunos de ellos, y entonces los objetos empíricos de la métrica serán percibidos como diferentes. Sin embargo, de acuerdo con la formulación de Dadalko *et al.* (2019), las diferencias reales se encontrarán solo en el área de las interpretaciones del objeto para identificar las tendencias de su desarrollo o el conocimiento sobre el objeto reflejado en él. En ello, todo esto está en el mismo objeto directamente evaluado, que según el autor, sigue siendo el flujo documental. En cuanto a los métodos, en cualquier caso, según esta referencia, siguen siendo investigaciones cuantitativas.

De hecho, esta misma circunstancia sobre el descubrimiento de diferencias reales en la métrica —solo en el área de las interpretaciones— fue señalada en 1982 por Bonitz, quien propuso llamar bibliometría a la investigación métrica en el campo de la bibliotecología; informetría a la investigación similar en el campo de las ciencias de la información; y cienciometría a la investigación similar en el campo de los estudios científicos.

<sup>6</sup> Siendo la relación entre una cantidad medida y una cantidad homogénea tomada como unidad, ¿puede la medición ser cuantitativa?



Gor'kova (1988), quien ha realizado muchos esfuerzos para fundamentar la originalidad de la informetría señala que la similitud de estas direcciones científicas —es decir— la bibliometría, cienciometría e informetría se determinan con el alcance de su estudio que incluye el flujo documental de fuentes primarias de información, como producto de la actividad intelectual de los creadores de información y especialistas en producción social, y también el hecho de que utilizan métodos y técnicas similares para la obtención de datos cuantitativos o datos sobre este objeto. Pero si esto es así, ¿cuál es la especificidad de la informetría en general?

Además, cuando Ingwersen y Christensen (1997) señalan que el término informetría denota también a las comunicaciones no científicas, la extensión del análisis bibliométrico tradicional en las que se produce, comunica y utiliza información; en Diodato (1994), aún más ampliamente a las estructuras relacionadas con otras esferas de la vida es decir, a esferas distintas de las estudiadas por la bibliometría; esto no significa nada más que la identidad de los métodos de bibliometría e informetría. Por último, recordemos la formulación de Red'kina (2005) citada en la segunda parte del artículo, el cual indica que inicialmente la bibliometría se formó con sus propias herramientas y enfoques en direcciones posteriores, donde se utilizan con mayor frecuencia los mismos métodos cuantitativos, pero analizando otras formas de presentación de los flujos de documentos. Otras formas de presentación de los flujos de documentos son los mismos objetos empíricos diferentes estudiados mediante los mismos métodos cuantitativos. Las diferencias están en las interpretaciones de los resultados y las percepciones de las facetas de un objeto único.

Todas las referencias anteriores indican, en nuestra opinión, que los métodos métricos deben percibirse, no como una lista rígida, sino como una lista abierta. A lo largo de los siglos en los que se han llevado a cabo de facto estudios bibliométricos se han desarrollado varios métodos, que luego se expandieron rápidamente y no hay motivos para creer que la historia de los métodos métricos termina

allí (Lazarev, 2020). Sin embargo, nos estamos adelantando, pues consideremos ahora los conceptos de métodos métricos específicos.

## Ejemplos de ideas sobre métodos de bibliometría

En el trabajo realizado se considera que el término bibliometría, es decir, término que introdujo Prichard (*et al.*, 1981), se nombraron los siguientes métodos: 1) análisis de citas; 2) análisis de publicaciones de información secundaria; 3) análisis de las características cuantitativas de los documentos primarios; 4) análisis cuantitativo de las publicaciones de autores individuales y sus citas; 5) análisis cuantitativo de publicaciones de científicos de países y grupos individuales; 6) estudios teóricos de los patrones de crecimiento, envejecimiento y distribución de rangos de documentos científicos; 7) análisis de contenido y 8) otras cuestiones relacionadas con la distribución de documentos científicos en nuestro trabajo de larga data (Lazarev, 1991)<sup>7</sup>.

Después, de mencionar la lista de métodos según la versión de publicación de Prichard, se puede comprender que es fácil ver que los métodos cuarto y quinto se reducen a las técnicas bien conocidas de utilizar los tres primeros. El sexto es la comprensión teórica de los resultados del uso de los tres primeros métodos; es poco probable que este método pueda considerarse del todo específico, ya que la comprensión teórica es una práctica científica general, es decir un método científico general. En cuanto al octavo punto, su redacción es tan vaga que puede ignorarse, según Lazarev (1991) —sin embargo— ahora creemos que esta formulación es importante precisamente porque es otra evidencia indirecta de que la lista de métodos puede, en principio, permanecer abierta, ya que después de todo es natural pensar que “otros” son cualquiera y en cantidades ilimitadas; de lo contrario, simplemente habrían sido nombrados. Así pues, reducimos la lista en consideración a los siguientes métodos: 1) análisis de cotizaciones; 2) recuento de documentos en variedades 2.1) tanto mediante

<sup>7</sup> Según N. S. Red'kina, “esta lista es incompleta y no sistemática, pero al mismo tiempo sigue siendo una de las más significativas” [33, p. 10].

recuento directo como 2.2) estudiando su reflejo (indexación) en publicaciones de información secundaria, donde también es posible utilizar bases de datos y catálogos; y 3) análisis de contenido —sobre este— varios expertos tienen dudas de si puede considerarse un método bibliométrico, ya que este tiene un origen sociológico<sup>8</sup>.

Aunque anteriormente, como se viene indicando Schmidmaier (1978) en su publicación bastante conocida incluye en la definición de bibliometría formulaciones como análisis cuantitativo y medición de documentos, así como la aplicación de métodos estadísticos, lo que, al parecer, también indica el carácter abierto de una posible lista de métodos bibliométricos y la improductividad de entrar en detalles sobre los posibles métodos de investigación cuantitativa de documentos; luego da cinco fuentes de bibliometría para el cumplimiento de sus tareas, algunas de las cuales pueden interpretarse como referencias a métodos bibliométricos específicos. Veamos estas fuentes: en primer lugar, nombra obras publicadas, principalmente en forma de artículos originales, referencias, compilaciones de literatura y libros de referencia, lo cual puede entenderse como una indicación de la posibilidad de utilizar métodos como el conteo de documentos en su implementación directa, el análisis de cotizaciones y el uso de fuentes de información secundaria para el conteo de documentos. En segundo lugar Schmidmaier se refiere a los registros realizados sobre el uso de obras publicadas, dado que ya se ha mencionado la contabilización de referencias bibliográficas, lo que aquí se quiere decir es, aparentemente, evidencia documentada de la emisión de documentos —y en consecuencia— un método como la contabilización de referencias a documentos (Lazarev, 1989). En tercer lugar la fuente según Schmidmaier se llama “personas y los resultados de su trabajo”, lo que, aparentemente, puede entenderse en el sentido de que las observaciones del trabajo de las personas pueden servir como método bibliométrico. Si esta interpretación es correcta, entonces rechazamos este enfoque por ser ob-

viamente no específico y no estar directamente relacionado con la comprensión del concepto de documento que se aceptaba en el momento en que se escribió el artículo. Si por resultados de trabajo entendemos listas de trabajos científicos de científicos, esto nos lleva de nuevo al método de recuento de documentos. En cuarto lugar, esta otra concepción de fuente, que según Schmidmaier es una encuesta de individuos y grupos, donde al parecer aquí se puede hablar de recogida de opiniones de expertos, de valoración de expertos, que a menudo se opone a la bibliometría, pero que en realidad se realiza con bastante frecuencia. Esta se lleva a cabo en paralelo con el análisis de citas en el marco de un estudio (Virgo, 1977; Bornmann, 2014). Nos parece también, que la valoración pericial de los documentos, emitiendo juicios sobre su calidad, puede y debe considerarse como uno de los métodos bibliométricos siempre que, por supuesto, participe en la evaluación un grupo de expertos y la escala de evaluación utilizada supere la complejidad de la escala de los nombres, lo que asegura la posibilidad de que surjan relaciones (Lazarev, 2018). Si se cumplen estas condiciones se puede hablar de valoración pericial como expresión cuantitativa de juicios sobre la calidad de los objetos. Y en quinto lugar la fuente según Schmidmaier, se trata de “otras fuentes”, principalmente registros, compilaciones y tablas de contenidos de obras publicadas. Aquí, parece que nos referimos a fuentes de información secundaria que pueden utilizarse como objeto de aplicación del método de contabilidad documental.

Así pues, de las concepciones de “fuentes” de Schmidmaier se derivan los siguientes métodos bibliométricos: 1) recuento de documentos; 2) análisis de cotizaciones; 3) contabilización de solicitudes de documentos; 4) encuesta mediante cuestionario y evaluación de expertos a grupos de especialistas. En total, las listas consideradas por Prichard (*et al.*, 1981) y Schmidmaier (1978) nos permiten distinguir métodos como 1) recuento de documentos (en variedades tanto de recuento directo como mediante

<sup>8</sup> Este punto de vista fue expresado, en particular, en una de las reseñas anónimas que recibió uno de mis trabajos sobre este tema. Al mismo tiempo, N. S. Red'kina [31, p. 55], por ejemplo, al señalar el “origen sociológico” de este método, lo clasifica como bibliométrico. E. Pavlovsk, por ejemplo, tiene la misma actitud hacia este método [34, p. 4].

el estudio de su reflejo en fuentes secundarias); 2) análisis de cotizaciones; 3) contabilización de solicitudes de documentos; 4) análisis de contenido; 5) encuesta mediante cuestionario y evaluación de expertos a grupos de especialistas. Está claro que el primer método permite juzgar el número de documentos existentes (de cualquier tema, origen geográfico o institucional, y otros) independientemente de su uso. El segundo y tercer método tienen como objetivo una evaluación directa del uso de los documentos, y en consecuencia, una evaluación indirecta de su valor (Lazarev, 1989; 1991)<sup>9</sup>. El cuarto método (análisis de contenido) tiene como objetivo una evaluación formalizada de su contenido; quinto (cuestionario- evaluación pericial) – evaluar opiniones sobre documentos (sobre la información contenida en ellos), es decir, evaluar su calidad como la conformidad del objeto con un determinado estándar ideal o requisitos (Lazarev, 2018, 2019).

Además, en Red'kina (2005) sobre el análisis de contenido, señala la existencia de métodos bibliométricos separados, es decir: el método de modelado del análisis léxico de bases de datos documentales, el método de ocurrencia conjunta de palabras clave, el método del espectro semántico y el método de modelado lógico-semántico. Ante esto se puede inferir que en estos métodos —con seguridad— los une una característica común, siendo que en ellos se basan en una evaluación cuantitativa formalizada de palabras (frases) seleccionadas de textos. Está claro, que esto los une con el análisis de contenido, por lo tanto, se cree que cuando se habla de métodos orientados a una evaluación cuantitativa y formalizada de su contenido, se refiere simplemente al “análisis de contenido y otros métodos de evaluación cuantitativa y formalizada de vocabulario seleccionado. Este ejemplo, por cierto, muestra claramente que la negativa a especificar las listas de métodos bibliométricos inherentes a la mayoría de los trabajos que han llegado a nuestro campo de visión y que discuten este problema es completamente

natural en conexión con la aparición de nuevos métodos (por ejemplo, la aparición del “método del espectro semántico” está fechada en 1990 (*ibidem*), mientras que las listas de Prichard (*et al.*, 1981) y Schmidmaier, están fechadas en 1981 y 1978, respectivamente. Por otro lado, Pavlovskaya (2014) mencionando los mismos métodos de evaluación formalizada de vocabulario, que Red'kina (2005), generalmente los denomina “métodos de análisis léxico del texto científico”, mencionando el análisis de contenido como uno de los métodos e indicando que los demás se originan” a partir de este método.

Red'kina (2005) en su reseña interpreta con bastante acierto los métodos particulares de co-citación y combinación bibliográfica, pues los llama “adicionales” como variedades del método general<sup>10</sup> y “sistema de métodos”. Parece que, por analogía con este enfoque completamente correcto, se debería hablar de métodos bibliométricos orientados a una evaluación formalizada del contenido de los documentos, simplemente como métodos de evaluación cuantitativa formalizada de vocabulario seleccionado.

Un aspecto positivo del texto citado, es que la clasificación propuesta no está acompañada de ningún ejemplo de métodos específicos, lo que, al parecer, testifica indirectamente a favor de la interpretación de los métodos bibliométricos como un conjunto de métodos posibles a partir de una lista abierta, de las cuales, a medida que aparezcan, irán ocupando su lugar en la clasificación. Sin embargo, esta clasificación parece insatisfactoria. En primer lugar, un método como el de contar el número de accesos de los lectores a los documentos no tiene cabida en absoluto. Por supuesto, se podría intentar encajarlo en el marco de los métodos de análisis de características cuantitativas de documentos primarios, pero en realidad eso sería tan exagerado como clasificar los métodos de análisis de citas en este grupo. En efecto, al contar los documentos que se encuentran en el estante, conocemos la cantidad de lo que está disponible, y al

<sup>9</sup> No abordaremos este tema con más detalle, ya que está tratado en detalle en varias de nuestras publicaciones, cuyos enlaces a las principales se dan más arriba. Cabe señalar, sin embargo, que si bien para muchos especialistas la relación de causa y efecto entre la cita y el valor del documento (información) citado es obvia, otros prefieren asociar la cita con su calidad. En [46; 47] Se demuestra por qué esto es obviamente falso.

<sup>10</sup> Los abordaremos en el apartado sobre métodos cienciométricos

contar (por ejemplo) las solicitudes de los lectores para estos documentos, conocemos la cantidad solicitada. Además, al utilizar datos sobre solicitudes de información bibliográfica sobre documentos en la base de datos, nos veremos obligados a clasificar este mismo método en el segundo grupo: métodos de análisis cuantitativo de fuentes secundarias de información. Pero al mismo tiempo, seguimos centrados en obtener información sobre lo solicitado, y no de lo que está presente. Además, siguiendo esta lógica, los propios métodos de análisis de citas pueden atribuirse tanto al primer grupo (métodos de análisis de características cuantitativas de documentos primarios), si estudiamos las referencias de visu, como el segundo (métodos de análisis cuantitativo de fuentes secundarias de información) y si utilizamos las bases de datos cuantitativas correspondientes. Todo esto no nos ayudará en ningún caso a elegir métodos adecuados para el flujo analizado y para los objetivos de la investigación (Red'kina, 2004), y esto es exactamente lo que esta clasificación pretende ser<sup>11</sup>.

Mientras tanto, solo es necesario agrupar los métodos según su finalidad y la agrupación correspondiente adquirirá una apariencia lógicamente consistente. Por lo tanto, el análisis de citas y el recuento de visitas a documentos son métodos para evaluar el uso de los documentos y -en consecuencia- métodos para evaluar indirectamente su valor. Es cierto que se promueve con bastante persistencia la opinión de que el recuento mismo de referencias a documentos supuestamente refleja directamente su uso (véase, por ejemplo en Kurtz *et al.*, 2010 y Akoev *et al.*, 2014), mientras que el análisis de citas, que supuestamente refleja el impacto y —como se afirma a menudo— la calidad de los documentos citados (véase, por ejemplo en Cole, 1967 y Vessuri, 2014), supuestamente no tiene relación con la evaluación de su uso, o no necesariamente lo refleja supuestamente de forma completa ni necesaria-

mente precisa (Smith, 1981). Sin embargo, este punto de vista no es correcto según Lazarev (2019, 1989). No tenemos la oportunidad de repetir aquí los argumentos de nuestras publicaciones, por lo que nos limitaremos a una sola cita que resume este argumento:

(...) la tasa de citación de un documento científico o de una colección de documentos es, en primer lugar, un indicador de la valoración cuantitativa de su uso, lo que, a su vez, refleja indirectamente su valor. La actividad del lector al familiarizarse con los documentos y sus colecciones refleja con menos precisión su uso y, en consecuencia, su valor.

(Lazarev, 2017; p. 10)

Por lo tanto, lo que se ha señalado de Lazarev y Motylev sobre la agrupación de los métodos bibliométricos según el propósito de su aplicación, es una clasificación más prometedora que la propuesta por Red'kina. Es decir, se refiere a los grupos de métodos para evaluar las características y propiedades de los documentos: como los métodos para evaluar su cantidad, el grupo de métodos de recuento de documentos; métodos para evaluar el uso de documentos y, en consecuencia, evaluar indirectamente su valor, como el análisis de citas y registro de referencias a documentos; métodos para evaluar la calidad de los documentos a través de cuestionarios y evaluación de expertos; y métodos para la evaluación cuantitativa formalizada de su contenido, es decir los métodos para la evaluación cuantitativa formalizada de vocabulario seleccionado contenido en los documentos. Al parecer, en relación con la posibilidad de aparición de nuevos métodos y la mejora de las modificaciones metodológicas, es aconsejable dejar la lista de métodos abierta.

Encontramos una confirmación inesperada de esta idea en el tratado de Otlet (2004), pues no solo porque su definición de bibliometría contiene una indicación general de los métodos de investigación cuantitativos (que se mencionaron), sino una serie de indicadores propuestos

<sup>11</sup> También podemos mencionar los llamados "clasificación condicional" de los métodos bibliométricos propuesta por E. Pavlovsk [34, p. 2], según el cual los métodos se dividen en los tres grupos siguientes: 1) métodos de evaluación cuantitativa de elementos del flujo de información documental; 2) métodos de análisis de citas y 3) métodos de análisis léxico. Esta agrupación tampoco proporciona un lugar claro para los métodos de registro de la actividad del lector. Además, el análisis léxico es aplicable a documentos de texto para los cuales no existen razones convincentes para excluirlos de los "elementos del flujo de información documental". Como señala la propia E. Pavlovsk, "esta agrupación es condicional, ya que tanto las citas como los términos son también elementos del flujo de información documental, si lo consideramos en un nivel diferente de granularidad" [Ibid.].

para la medición de libros esbozados por él, donde se presenta claramente con fines ilustrativos, donde su lista se percibe como abierta y nuestra idea sobre la necesidad de mantener abierta la lista de métodos bibliométricos queda confirmada por el contenido de los indicadores citados por dicho autor.

Veamos por ejemplos, así como la esticometría mencionada por Otlet, es el volumen del contenido del libro en hexámetros, cuya determinación realizaban los antiguos, en relación con la práctica actual de la investigación bibliométrica, encaja de forma absolutamente natural en el grupo de los métodos de conteo de documentos. Al mismo tiempo, en este grupo aparece como un indicador progresivo, teniendo en cuenta una característica tan importante de los documentos como su volumen. Aunque este indicador progresivo viene de tiempos antiguos, a pesar de esta antigüedad, el recuento de hexámetros puede percibirse como un método que puede añadirse a la lista de métodos destinados al recuento de documentos. Precisamente para completar —después de todo— hoy en día tales cálculos esticométricos no se llevan a cabo realmente, y teniendo en cuenta el volumen de documentos se puede complementar de forma bastante informativa la imagen de la productividad del autor.

Además, Otlet atribuye la lingüístico-estilística estadística a los métodos bibliométricos y se inclina —con bastante lógica— a llamarla estilometría (*ibidem*). Es muy fácil para el autor de estas líneas comprender la lógica de su pensamiento, ya que él mismo, en un momento dado —mientras estudiaba en la universidad— creó un diccionario de frecuencias del poema *Los hombres huecos* de T. S. Eliot, e incluso intentó expresar gráficamente las características cuantitativas de esas definiciones básicas que caracterizan el mundo representado en este poema. Y en un momento dado, la transición de tales ejercicios lingüísticos estudiantiles da sus primeros pasos en el dominio de la bibliometría

resultándole natural y alegre. Por lo tanto, cuando se lee sobre la estilometría de Otlet, parece claramente que lo que se refiere aquí es la misma evaluación cuantitativa formalizada del vocabulario de los documentos de texto; en otras palabras, el cálculo del vocabulario seleccionado contenido en los documentos, que puede ser tan prometedor en la evaluación de textos científicos y que en un momento permitió al autor obtener argumentos objetivos para el análisis del poema *Los hombres huecos*. Si de lo dicho, no queda claro por qué la estilometría de Otlet da testimonio de la apertura de la lista de métodos bibliométricos, recordemos que la publicación correspondiente a este fue publicada en 1934, cuando el análisis de contenido ya era conocido, lo era en sociología, pero de ninguna manera en bibliometría. Sin embargo, el término bibliometría fue acuñado simultáneamente con el término de trabajo estilometría, que el análisis de contenido anticipó. De hecho, el nuevo —posteriormente— método de análisis de contenido cayó en el nicho que Otlet reservó para él.

Al discutir los métodos de análisis léxico, vale la pena recordar que en su último libro, el autor del término cienciometría, Nalimov (2000) llegó a la comprensión de esta como una hermenéutica métrica, cuya tarea será la comprensión numérica de todos los textos creados por el hombre<sup>12</sup>, y aclaró su idea al indicar la posibilidad de realizar análisis métricos, no solo de obras filosóficas, sino también de los textos religiosos (*ibidem*). Esto es más que coherente con la idea de Otlet de utilizar la estilometría; y en el texto correspondiente de Nalimov tampoco hay una indicación específica de los métodos que se aplicarán o se están aplicando para la comprensión numérica de todos los textos. Tal vez, la idea de la apertura de su lista (latentemente realizada en la monografía *Cienciometría* con su negativa fundamental a dividir los capítulos según los métodos descritos en ellos) era evidente para Nalimov.

<sup>12</sup> Una idea similar —la citamos más arriba— fue expresada por V. Diodato, es decir, la idea de el estudio de “estructuras relacionadas con otras esferas de la vida” (es decir, con esferas distintas de las estudiadas por la bibliometría) [10, p. 90–91], – sólo que este estudio fue “encomendado” no a la cienciometría, sino a la informetría. Entonces, ¿cuál es la diferencia entre ellos? documental”. Como señala la propia E. Pavlovsk, “esta agrupación es condicional, ya que tanto las citas como los términos son también elementos del flujo de información documental, si lo consideramos en un nivel diferente de granularidad” [Ibid.].

Cabe señalar que Otlet (2004) da otro ejemplo —inesperado— de la aplicación de métodos de evaluación formalizada, contenidos en documentos de vocabulario seleccionado, descritos en realidad en 1911 en la revista *Science* (Woods, 1911) para evaluar la mayor o menor importancia de los científicos o la superioridad de un escritor sobre otro (*ibidem*). Aquí, el análisis del vocabulario seleccionado se utilizó para caracterizar, no los documentos en sí que lo contienen, sino los escritores descritos en ellos. Otlet ofrece un ejemplo específico de una evaluación comparativa de Sófocles y Eurípides basada en el número de epítetos elogiosos y negativos, así como en la extensión de los artículos dedicados a ellos. Por supuesto, la indirecta y la mediación de tal evaluación de los dramaturgos es sorprendente<sup>13</sup>. La cuestión, sin embargo, es diferente: este ejemplo apunta nuevamente a la apertura de la lista, al hecho de que es preferible hablar de métodos de evaluación cuantitativa formalizada del vocabulario seleccionado, contenidos en los documentos en general, y no de métodos individuales, donde la aparición de métodos privados inesperados, similares a la aparición del método descrito por Woods (1911), es bastante posible. Cabe señalar que en el artículo original (*ibidem*) se refiere a la historiometría y Otlet cita un fragmento de este artículo como ejemplo de investigación en el campo de la bibliometría, y por otro lado Nalimov refiere en su libro, publicado después de su muerte, sobre la conveniencia del análisis métrico, no solo de obras filosóficas sino también de textos religiosos; comprensión numérica en general de todos los textos creados por el hombre en el marco de la cienciometría. Es así como automáticamente clasifica este enfoque como cienciometría (Nalimov, 2000). Es evidente que todo esto refuerza la sensación de artificialidad de las divisiones entre áreas métricas del conocimiento científico. Cabe señalar aquí, que Pavlovskaya (2014), al considerar los métodos de análisis léxico del texto científico en bibliometría, sin lugar a dudas, incluye en la discusión el método de la jerga propuesto por Khaitun (1983) en su monografía *Cienciometría*, es decir (formalmente) *cienciométrico*.

Y tiene toda la razón, ya que el método de la jerga es otro método que se desarrolló a partir del análisis de contenido bibliométrico, y originalmente sociológico, si no historiométrico según Woods.

## Ejemplos de ideas sobre métodos de la ciencia métrica

¿Cuáles son los métodos nombrados en la primera monografía *cienciométrica* del mundo, coescrita por el autor del término *cienciometría*, Nalimov?

Se menciona el uso de los siguientes grupos de métodos en su aplicación a documentos (en el sentido tradicional de este término):

- Análisis de citas (Nalimov, 1969).
- Recuento de documentos (incluso en el contexto del uso de modelos matemáticos) (*ibidem*).
- Métodos de evaluación cuantitativa formalizada del vocabulario contenido en los documentos. A primera vista, apenas se mencionan, pero el breve texto que los menciona es significativo e interesante, el cual su particular interés es el estudio estadístico del lenguaje de las publicaciones científicas. Es decir, a medida que cada área de conocimiento se vuelve más distinta y profunda, desarrolla su propio lenguaje especial, una especie de “jerga científica” (*ibidem*) que la hace menos accesible para los especialistas en otras áreas. Así pues, aquí hay una referencia a todo el grupo de métodos y la mención de jerga parece —al menos exteriormente— una anticipación del método de la jerga, que fue propuesto posteriormente por Khaitun.

Los métodos nombrados encajan completamente en la agrupación de métodos que hemos identificado para la bibliometría y coinciden con los métodos correspondientes considerados bibliométricos.

Cabe señalar que algunos autores consideran métodos basados en la contabilidad de datos de citas como el

<sup>13</sup> Sin embargo, esto reflejaba directamente el contenido de los textos dedicados a estos escritores, y el propio autor de este estudio vio claramente los problemas de tal evaluación [54].

método de combinación bibliográfica de Kessler (1963) y el método de cocitación de Marshakova y Small (1973), independientemente del análisis de cotizaciones, como métodos independientes. Por supuesto, esto es incorrecto. Otra cosa es que se trata de variedades muy importantes de análisis de citas, como lo demuestra el hecho de que en la primera monografía del mundo sobre cienciometría, publicada en 1969 por Nalimov, se prestó atención seria a uno de estos métodos: una técnica para evaluar la conexión mutua de las publicaciones (1969), propuesto en 1963 por Kessler (1963) y llamado por él método de combinación bibliográfica; el método de cocitación propuesto simultáneamente por Marshakova y Small en 1973, aún no había aparecido en 1969. En relación con el enfoque metodológico de Kessler, los autores de la monografía señalaron que se debe considerar la totalidad de los enlaces bibliográficos de los artículos como un sistema de enlaces lógicos, mientras que la fuerza de estos enlaces puede servir como una de las características al frente de la investigación científica (Nalimov, 1969). Además, con base en lo anterior, los autores de la monografía *Cienciometría* participaron en el estudio de las conexiones lógico-estructurales en la investigación sobre filosofía (*ibidem*) utilizando la metodología de Kessler y presentaron algunos de sus resultados, señalando que la metodología de este autor permite determinar las características estructurales de la frontera de la investigación científica en áreas individuales del conocimiento que anteriormente permanecían desapercibidas. Por muy alta que sea esta valoración, se debe tener en cuenta que según el método de Kessler dos obras están firmemente conectadas y esta conexión no cambia con las nuevas llegadas, es decir, no depende de la expansión del conjunto de información a lo largo del tiempo<sup>14</sup>. Por esta razón, dicha conexión se denomina retrospectiva (Marshakova, 1973). Al mismo tiempo, la técnica de cocitación de Marshakova y Small refleja relaciones prospectivas, permitiendo explorar publicaciones cocitadas en nuevos trabajos (Red'kina, 2005). Asimismo, permite también

agrupar artículos en función de su pertenencia a un tema en particular es decir realizar ajustes a la estructura resultante en el proceso de identificación de nuevas referencias bibliográficas que reflejen cambios a lo largo del tiempo en la dirección al estudio y puedan así servir como herramienta para la pronta corrección de proyectos científicos (*ibidem*). En este caso, la relación de publicaciones está determinada por el número de trabajos que citan ambos artículos simultáneamente, es decir, aparecen conexiones invisibles que, al presentarse visualmente, forman cúmulos semánticos (*clusters*) (*ibidem*).

Sin embargo, por muy importantes que sean estas técnicas, son variedades del método de análisis de cotizaciones. Como mencionamos anteriormente, Red'kina (2005), quien los analizó en su reseña, también los interpreta como variedades del método general es decir, como un sistema de métodos para análisis de citas y los llama métodos adicionales. Además, la caprichosa moda científica ni siquiera reconoce la inclusión de estos métodos entre los más importantes, por ejemplo, en el diccionario *Esfera de Información*; entre los indicadores de mediciones cienciométricas en la monografía *Cienciometría* se nombran los índices Price, Hirsch entre otros (Gilyarevskii, 2016), pero no se dice una palabra sobre los desarrollos metodológicos de Kessler, Marshakova y Small. Y esta ausencia de mención de ellos parece enfatizar su condición como una variedad del método general. Pero como ya hemos prestado especial atención a estos métodos, probablemente deberíamos mencionar también el nuevo (y más complejo) método de análisis de tres citas (Yu, 2017), que está ganando popularidad y que desarrolla el arsenal metodológico establecido en el artículo de Kessler (1963).

Además de los métodos mencionados anteriormente aplicados a los documentos científicos —en el sentido tradicional del término—, la monografía de Nalimov (*et al.*, 1969) señala métodos estadísticos para formalizar los juicios a priori de los científicos. Aquí no se está hablando

<sup>14</sup> Para decirlo más claramente, "la conexión no cambia cuando aparecen nuevas publicaciones, es decir, no depende de los cambios que ocurren en la ciencia" [31, p. 57].

de evaluar documentos, sino directamente de predecir el desarrollo de la ciencia. Sin embargo, observamos que se utiliza una evaluación de expertos con un posterior procesamiento estadístico de los juicios, un método que hemos clasificado anteriormente como bibliométrico. Es que en este caso la valoración pericial no se aplica a artículos, revistas, ciclos de publicación, etc., sino directamente a los hechos extraídos de ellos, que, sin embargo, al parecer, para facilitar el procedimiento de valoración, se incluyen también en algunos documentos generales. Además, en el marco de esta misma dirección de la cienciometría, según Nalimov, se propone realizar una encuesta a científicos mediante cuestionario y luego, de alguna manera, promediar sus juicios (*ibidem*). Pero encima, también se estableció la percepción tradicional de la encuesta como un método bibliométrico, siendo así que este método cienciométrico coincide con el bibliométrico.

Además, en la monografía de Nalimov (1969) se discuten las posibilidades de utilizar la evaluación de la financiación de la investigación en estudios cienciométricos. El uso de este método no se ha observado en estudios relacionados con los bibliométricos. Al mismo tiempo, como ya hemos señalado (Lazarev, 2021), este método no está conectado en la monografía con el objeto de la investigación cienciométrica en la forma en que el objeto está formulado en esta monografía de Nalimov<sup>15</sup>, y por lo tanto difícilmente puede considerarse que sea de algún modo específico. Es más, los autores aparentemente no tienen mucha fe en la fecundidad y las perspectivas de este método, ya que señalan que es difícil sacar conclusiones y generalizaciones basándose únicamente en datos oficiales de financiación y que se pueden obtener resultados significativamente más interesantes estudiando los flujos de información estadística. Más aún, si se acepta el razonamiento de Egghe (1994) sobre las conexiones entre los componentes del objeto de la cienciometría y la econometría, la sociometría y otras métricas que no están incluidas en la tríada que

estamos considerando; entonces parece natural atribuir la evaluación de la financiación de la investigación a la econometría. El recuento del número de científicos (con especial atención a su crecimiento), como se desprende de la monografía de Nalimov, también se refiere a los métodos cienciométricos. Aquí también —a primera vista— el método no está ligado al objeto cienciométrico, lo cual es un documento científico. Sin embargo, es evidente que Nalimov no propone contar el número de científicos físicamente accesibles al mostrador, sino que tiene en mente el uso de libros de referencia especiales, y muchos de ellos le provocan críticas justas (*ibidem*). Pero este enfoque supone la utilización de documentos con la extracción de datos relevantes de ellos, es decir, algo que en esencia se asemeja a una evaluación formalizada del vocabulario seleccionado. Por cierto, esto también lo notamos antes con el autor Lazarev (2021), que con un simple recuento del número de científicos involucrados en la investigación, un recuento directo de los costos financieros de la investigación puede (y quizás debería) atribuirse, en nuestra opinión, al método general de investigación científica de medición (Kokhanovskii *et al.*, 2003). El uso de materiales estadísticos y de informes es una apelación a documentos estandarizados, compilados según un formato aprobado, con un análisis posterior, cercano a los métodos de evaluación formalizada del vocabulario seleccionado contenido en los documentos. Pero si esto es así, entonces no se trata más que de la utilización del objeto de la bibliometría como objeto de investigación cienciométrica y de la utilización de un método también relacionado con la bibliometría (Prichard *et al.*, 1981). Además, incluso en el caso del recuento directo de científicos, sería posible hablar no solo de la aplicación de un método científico general, sino también del uso de un método considerado específicamente bibliométrico, el recuento de documentos; después de todo, un científico —una persona cuyo propósito en el trabajo es generar nueva información científica— puede

<sup>15</sup> Según [19, p. 13], el documento científico actúa como objeto de la cienciometría o como parte predominante de la misma: la consideración de la ciencia como proceso de información atrae la atención central del investigador hacia las publicaciones científicas como portadoras de información. Aquí no se mencionan de ningún modo indicadores como el número de científicos y el volumen de financiación de la investigación científica, cuyo posible uso en la investigación cienciométrica se menciona más adelante [19, p. 46–51, 60–66]. Sí, no se relacionan con el concepto de “proceso de información”.

ser contado, como lo demostró Lazarev (2021) y como un documento oral (Stolyarov, 2013).

En general, como se indicó anteriormente, el hecho de que incluso los títulos de los capítulos de la monografía de Nalimov (*et al.*), que podrían asociarse plenamente con los métodos descritos en ellos, no estén conectados ni con los nombres de los métodos ni con sus descripciones, aparentemente, realmente atestigua el deseo de Nalimov de indicar los métodos en forma de un principio metodológico general o sea, métodos de investigación cuantitativos estadísticos (*ibidem*) y percibir la lista de métodos que han entrado en la circulación cienciométrica como abierta, lo cual es natural.

Consideremos ahora por separado, los métodos de la cienciometría, reconocidos como tales por Khaitun (1983) en su monografía *Cienciometría*. Esto es: 1) método estadístico (*ibidem*), 2) el método de contar el número de publicaciones (*ibidem*), 3) el método de índice de cotización, 4) el método de análisis de contenido, 5) método del tesoro, y 6) método de jerga. Se observa que, aunque todos los métodos cienciométricos tienen una naturaleza estadística, sin embargo, se distingue condicionalmente un método estadístico separado, que se entiende como un método que utiliza todas las medidas como indicadores cienciométricos, excepto el número de publicaciones, referencias y palabras individuales. Donde el número de medidas científicas cubiertas por el método estadístico incluye medidas tales como el número de científicos, revistas, pedidos de colecciones anuales de revistas en bibliotecas y centros de información, descubrimientos<sup>16</sup> y otras que tienen unidades de medida relativamente grandes o son inconmensurables con otras medidas minimétricas (por ejemplo, la energía de los aceleradores de partículas) (*ibidem*). El método estadístico surgió de la estadística ordinaria ¿no se desprende de ello que debería clasificarse

como un método científico general? Si la respuesta es positiva, resultará que, efectivamente, todo tipo de cálculos basados en el recuento del número de científicos o de las sumas asignadas para financiar la investigación formarán parte del arsenal metodológico científico general, y en consecuencia, incluso si se recalcula el recuento de los científicos físicamente accesibles al mostrador y se cuenta el efectivo, no violarán la pureza del estricto apego de métodos más específicos de cienciometría al documento. También es importante destacar la opinión claramente expresada de Khaitun sobre la posibilidad de aislar nuevos métodos cienciométricos independientes del método estadístico en el futuro, lo que nuevamente nos lleva a la idea de una lista abierta de métodos métricos.

En cuanto a otros métodos de cienciometría, según Khaitun, los métodos de recuento de documentos<sup>17</sup> y el índice de citas que él nombró coinciden completamente con los mismos métodos utilizados en la bibliometría, y los métodos de análisis de contenido, tesoro y jerga caen en el grupo bibliométrico de métodos de análisis léxico del texto científico. Al mismo tiempo, como se señaló, aunque el método de la jerga fue creado por el propio Khaitun como un método cienciométrico, Pavlovskaya (2014) considera que son métodos de análisis léxico del texto científico en la bibliometría, examinándolo en un marco bibliométrico.

Así, pues, la consideración de la monografía de Khaitun no cambia la imagen de la aparente uniformidad de los métodos de las dos métricas: la bibliometría y la cienciometría.

## Ejemplos de conceptos de métodos informétricos

¿Qué pasa con la informetría? Gor'kova, como se citó anteriormente, señaló que las tres métricas estudian el flujo documental utilizando métodos similares. En su monografía *Informetría* (1988), predomina la búsqueda de patrones

<sup>16</sup> SClasificaríamos el recuento del número de revistas como una variedad no específica del método de "recuento de documentos"; y el recuento de "pedidos de conjuntos anuales de revistas" como una variedad del método de registro de solicitudes de documentos.

<sup>17</sup> S. D. Khaitun lo llama "conteo de publicaciones", pero como ejemplo de su uso también cita el conteo de informes [55, p. 62] – un documento inédito. Por lo tanto, sería apropiado hablar de "conteo de documentos", especialmente porque en la pág. En el apartado 50 de su monografía S. D. Khaitun se utiliza el término "documento informativo".

matemáticos relacionados con los flujos documentales, sus elementos y elementos característicos. Al parecer, esto es lo que Prichard *et al.* (1981) denomina estudios teóricos de los patrones de crecimiento, envejecimiento y distribución jerárquica de los documentos científicos, considerándolos un método bibliométrico. La situación es similar en la cienciometría, pues Khaitun generalmente incluye la identificación de patrones cuantitativos objetivos de actividad científica en la propia definición de cienciometría (1983), y uno de los capítulos de su monografía se llama *Patrones cienciométricos básicos* (*ibidem*).

Más arriba, nos inclinamos a clasificar este grupo identificado en el trabajo de Prichard (*et al.*, 1981) como un método científico general. Pero, tengamos razón o no, el hecho es que los métodos que Gor'kova (1988) considera informétricos, desde el punto de vista de Prichard (*et al.*, 1981) son bibliométricos. Pero ¿cuál es entonces la especificidad metodológica de la informetría? A juzgar por el contenido de la monografía de Gor'kova, la especificidad se puede ver en la mayor prevalencia de estos métodos, pero la propia monografía no dice nada sobre esta diferencia. Más aún, la mayor o menor prevalencia de ciertos métodos parece ser un principio dudoso para delimitar cualquier área de conocimiento; otra cuestión es la presencia en ella de métodos especiales y específicos que puedan señalar el desarrollo de un área de conocimiento como disciplina científica (Voverene, 1985).

También en la monografía de Gor'kova se menciona el método de análisis de citas donde se utiliza o se menciona el método de recuento de documentos (*ibidem*), a lo largo del libro se utiliza el análisis de textos, de palabras individuales del texto, es decir, métodos de análisis léxico del texto científico. Se utiliza la evaluación pericial de los documentos (*ibidem*). El análisis (recuento) de las solicitudes de documentos por parte de los lectores se menciona varias veces. En este caso, el autor no está interesado en los resultados del análisis de citas, análisis de consultas, recuento de documentos o una definición formalizada de su contenido basada en el análisis de palabras clave como tal, sino en identificar patrones matemáticos del comportamiento de los flujos documentales obtenidos a partir de la aplicación de estos métodos. Un aspecto importante de la métrica de

la información de la aplicación de métodos cuantitativos de análisis léxico de textos científicos y métodos de evaluación de expertos es, según Gorkova creación de clasificaciones en función de su uso. Al mismo tiempo, en la monografía se presta una atención seria al modelado matemático. Quizás es ahí, donde deberíamos verlo. ¿Cuáles son los detalles específicos de la informática? Como lo formuló Tague-Sutcliffe (1992), en informática, el énfasis principal se puso en el desarrollo de modelos matemáticos. Pero el punto de vista sobre el modelado matemático como método científico general es bien conocido (Toropova, 2018).

Así, vemos coincidencias de métodos de informetría con métodos de otras métricas, o la presencia de métodos científicos generales como métodos informétricos. No es posible destacar métodos informétricos específicos de la monografía de Gor'kova. Además, ¿cómo se podría afirmar que la cienciometría no reivindica un interés en el modelado matemático como medio de búsqueda de patrones en el comportamiento de los flujos documentales, si, por ejemplo, en la monografía de Nalimov y Mulchenko *Cienciometría*, su comportamiento se explica en el marco del modelo matemático de inhibición adaptativa? En esta monografía se discute la consistencia de las observaciones de la dinámica del número de publicaciones con los modelos matemáticos considerados. ¿Pero sería cierto decir que la bibliometría no está interesada en la aplicación de modelos matemáticos? El mismo Tague-Sutcliffe (1992), quien habló sobre el énfasis principal que se puso en el desarrollo de modelos matemáticos en la ciencia de la información según Lazarev, (2020) señala que la bibliometría y la cienciometría se dedicaban al estudio de modelos matemáticos en áreas bien definidas como aspectos estadísticos del lenguaje, frecuencias de palabras y frases; características de los autores, su productividad, grado de colaboración, análisis de citas, estudio de solicitudes de documentos, revistas, bases de datos, envejecimiento y crecimiento de la literatura (Tague-Sutcliffe). Sin embargo, en el capítulo 3 de la monografía de Gor'kova *Modelos de aproximación de regularidades estadísticas de informetría*, las distribuciones de frecuencia de los diccionarios de idioma ruso, los sistemas terminológicos de varias ramas del conocimiento y las consultas de los lectores se



consideran informétricas, algo que Tague-Sutcliffe está listo para referirse a la bibliometría o la cienciometría.

Como se ha señalado, la ciencia de la información pretende identificar los patrones del proceso de comunicación científica, pero leyes básicas como, por ejemplo, las leyes de Lotka y de Bradford fueron descubiertas mucho antes de que apareciera el término informetría. Esto en sí no prueba nada, pero la idea de la especificidad de la informetría se vuelve aún más inestable, sin embargo, las leyes básicas que reivindica como manifestación práctica de su existencia de facto fueron, de hecho, descubiertas en el marco de otras áreas del conocimiento antes del surgimiento del marco de la informetría y la etiqueta correspondiente<sup>18</sup>. Pero dejemos que los nombres de Lotka, Zipf y Bradford sean tres nombres que se identifican con lo que hoy llamamos informetría según Tague (1992) que sean los precursores de la informetría; pero dejó de ser propiedad de la lingüística la ley de Zipf, ¿Ciencia de la información (ley de Lotka y posiblemente ley de Bradford) o ciencia bibliotecaria (posiblemente ley de Bradford)? En cuanto a los llamados Ley de Pareto (más correctamente, principio o regla según Pislakov, [2008]), luego su relación con las leyes métricas de la información (*ibidem*) o principios de la métrica de la información (*ibidem*) parece ser una exageración aún mayor; después de todo, según el mismo trabajo, la regla o principio de Pareto fue descubierta en 1897 por el economista y sociólogo italiano. Además, el propio Pareto formuló su principio solo para la esfera económica (*ibidem*). Además, este principio no llegó a la ciencia de la información directamente, sino que llegó después de tener ya el estatus de una regla bastante universal, aplicable a fenómenos de diversa naturaleza. El propio autor (*ibidem*) señaló que una publicación con afirmaciones correspondientes sobre la aplicabilidad de esta regla a fenó-

menos de naturaleza diferente también apareció antes de la aparición del término informetría<sup>19</sup>.

Pensemos, si el término informetría no hubiera surgido, no habría habido ninguna sensación de redundancia disonante a partir del descubrimiento de estas leyes en el marco de las disciplinas mencionadas; así como antes de que apareciera el término informetría, nadie tenía la sensación de que estas leyes estuvieran de alguna manera fuera de los límites de su marco disciplinario original. Sin embargo, ya lo hemos señalado en la primera parte de nuestro trabajo (Lazarev, 2020). También observamos que, no menos convincente que la vinculación de estas leyes a las métricas de información, es la afirmación de Sengupta de que, por el contrario, los logros más significativos de la bibliometría son tres leyes fundamentales, es decir, las leyes de Lotka, Zipf y Bradford (Sengupta, 1992)<sup>20</sup>. Aquí hablamos de estas leyes, no como leyes precursoras o fundamentos de la métrica de la información, sino como leyes que coronan la bibliometría. Lo cual, por cierto, es igualmente condicional, ya que la última de las leyes mencionadas fue formulada más de 20 años antes de que se popularizara el término bibliometría.

Pislakov (2008) denomina al método ampliamente utilizado para estudiar los flujos de información modelado métrico de la información, es decir, modelado matemático de los procesos de información utilizando leyes métricas de la información. Aquí, el modelado utilizando las leyes anteriores se denomina directamente método informétrico. Pero consideremos estas leyes de la informetría, como acabamos de demostrar, es, cuando menos, cuestionable. De nuevo, el modelado matemático en sí mismo es un método científico general (Toropova, 2018). Tal vez, Pislakov considera que la especificidad del modelado informétrico es decir, el modelado matemático utilizado para estudiar los procesos

<sup>18</sup> S. D. Khaitun lo llama "conteo de publicaciones", pero como ejemplo de su uso también cita el conteo de informes [55, p. 62] – un documento inédito. Por lo tanto, sería apropiado hablar de "conteo de documentos", especialmente porque en la pág. En el apartado 50 de su monografía S. D. Khaitun se utiliza el término "documento informativo".

<sup>19</sup> Las "leyes bibliométricas" incluyen las leyes de Bradford, Zipf y Lotka, e I. Wormell [69, p. 257]!

<sup>20</sup> "Proceso de información: el proceso de generar, percibir, acumular, procesar y transmitir información, proporcionada por sistemas de información y medios de transmisión de datos" [11, p. 112]. Cabe señalar que este término y su definición están ausentes en las normas terminológicas GOST 7.0 y GOST 7.73. Tampoco está incluido en el diccionario "Entorno de Información" [70].



de información<sup>21</sup> es su aplicabilidad no simplemente a los flujos documentales, sino a las relaciones que el autor o el lector (potencial) establece con los documentos. Dichas relaciones, como se desprende de Egghe, (1990), pueden ser objeto de modelado matemático. Al mismo tiempo, aunque el objeto físico del estudio sigue siendo el documento, estas relaciones, expresadas en el marco del concepto de proceso de producción de información propuesto por Egghe (1988), a través de la identificación de pares fuente como producto en los documentos en estudio, probablemente pueden considerarse como las llamadas objeto empírico según el concepto de Stepin (2003). Quizás sea específico de la tecnología de la información. Tal vez, a través de la aplicación de los conceptos relevantes, se pueda ver en los documentos y las relaciones con ellos tanto la comunicación científica como el almacenamiento, difusión y recuperación de información científica; estas son precisamente las reivindicaciones de la información sobre su objeto según Wormell (1998, p. 259) y todos los aspectos de la comunicación, es decir la visión del objeto de la información (Egghe, 1988). Sin embargo, si hay especificidad, se relaciona con el objeto empírico (¡no físico!), y no con el método.

De paso, el autor debe admitir que es algo escéptico sobre la posibilidad de un estudio métrico de los procesos de información, después de todo, la información no existe en su forma pura, ya que representa una esencia que, como se sabe, se revela en un fenómeno, que siempre es un documento (Lazarev, 2021). Y los científicos de la información no estudian los procesos de pensamiento de la generación y percepción de la información, sino, por ejemplo, las estadísticas de artículos enviados a revistas y la proporción de artículos aceptados, por ejemplo, con las estadísticas de citas posteriores. En general, estadísticas de documentos.

Por cierto, en la monografía Informetría de Gor'kova (1988) analiza, en particular, los siguientes aspectos del procesamiento y transmisión de información que, según Fokeev (2008) son componentes del proceso de información: la transferencia de información de una fuente de

información a otra (enlaces, reimpresiones de libros, por ejemplo enciclopedias, libros de referencia); la transferencia con transformación de información (revistas de resúmenes, matrices de información AIS, revisiones); y la acumulación y procesamiento de información (revisiones analíticas, monografías, que, junto con nuevos conocimientos), presentan los resultados del proceso de comprensión de determinados fenómenos, objetos, sujetos, procesos (Gorkova, 1988). Sin embargo, el libro no menciona ningún estudio de métrica de la información de estos aspectos; solo examina especulativamente el papel del último de ellos en la manifestación de la regularidad del envejecimiento de las fuentes de información.

### Respuesta sobre los métodos de "altmetric"

En cuanto a la llamada altmetrics (*webometrics*”, “*network metrics*.”), nos negamos a verla como un campo de conocimiento independiente, ya que en su marco no estamos hablando de un objeto de investigación fundamentalmente nuevo ni del surgimiento de métodos fundamentalmente nuevos, sino solo del hecho de que los documentos estudiados circulan en un entorno diferente, tienen una naturaleza material diferente del portador de información. Como afirma Gordukalova (2014), la aparición de términos relacionados en el sistema de comunicaciones electrónicas: métricas de red, métricas web, métricas cibernéticas a finales de los años 1990 no complica la situación, ya que en todos los casos se utilizan las herramientas y métodos de la bibliometría, pero solo en relación con documentos legibles por máquina (Lazarev, 2020). En este sentido, las denominadas altmetrics no fueron consideradas más a fondo en esta serie de trabajos. En cualquier caso, a pesar de la cita anterior, una de las reseñas recibidas para este artículo contenía un llamado directo a indicar la posición sobre si considerar las herramientas altmétricas como independientes en la evaluación de documentos científicos o clasificarlas como bibliometrías.

<sup>21</sup> En [3, pág. 125–127] notamos que lo que habíamos hecho [2; 3] estudio de objetos tridimensionales tuvo como posible limitación el no haber tenido en cuenta el concepto de “objeto empírico” de V. S. Stepin. Esta limitación se superará en futuras investigaciones.

Nuestra respuesta es clara: no se habla de métodos independientes en relación con las altmetrics. Los métodos en los que se basan las técnicas altmétricas son el análisis de citas y el método de registro de accesos a documentos. Por alguna razón que escapa a nuestra comprensión, los altmetristas han declarado que este último es un método para estudiar el uso real de los documentos. Por ejemplo, la visualización de descargas se declara un método para estudiar el uso de documentos descargados (Akoev *et al.*, 2014). Algunos autores van incluso más allá y sostienen que el uso se produce cuando un usuario realiza una solicitud de servicio relacionada con un recurso científico particular a un servicio de información particular (Kurtz *et al.*, 2010). Es decir, la definición de uso habla exclusivamente de la solicitud; la definición de uso no dice nada en absoluto sobre el uso real de lo solicitado. Y esto, por parte de los altmetricistas de mentalidad radical, se opone al análisis de citas (Lazarev, 2017) como un supuesto método más preciso para evaluar el uso.

Mientras tanto, incluso contabilizar la actividad del lector al familiarizarse con los documentos —no solo— no refleja en modo alguno el uso de lo leído en la creación de un documento específico, sino incluso el hecho mismo de la lectura. Al analizar la actividad del lector, solo podemos hablar de evaluar el uso potencial y, en consecuencia, el valor potencial. Además de exagerar los datos sobre el uso real, el método también incorporó su subestimación: todos los documentos citados posteriormente muchas veces podrían haber sido solicitados previamente solo una vez. El uso no es una solicitud de un archivo de texto completo. Sí, por supuesto, incluye leer (no hojear) el documento, pero no se limita a eso. Por uso no entendemos la lectura “para familiarizarse, sino la inclusión del contenido de lo leído en el contenido del documento creado. En términos generales: no existe ningún documento creado, por lo tanto, no hay ninguna utilidad real (Lazarev, 2017). Para comprender mejor lo que acabamos de decir, preguntémonos simplemente: ¿dónde (si, no al crear un nuevo documento) se hizo uso de él? ¿En los pensamientos de un científico? Si no dieron, como resultado nada concreto, podemos

hablar de la influencia del documento leído en el lector, pero no de su uso según Lazarev (2017).

Repasemos una vez más: contabilizar el envío de solicitudes y las descargas no es en absoluto una innovación metodológica, como por alguna razón creen algunos altmetristas. Por ejemplo, en 1977 se publicó un artículo en el que se comparaban datos de un análisis de solicitudes de artículos de varias revistas a través del Préstamo Interbibliotecario con datos de un análisis de citas realizadas por la misma cohorte de especialistas (Scales, 1977). Y al igual que hoy, en las consultas sobre la IBA fueron llamadas, sin fundamento alguno, de uso real, y los resultados del análisis de estas consultas —simplemente en virtud del hecho de que difieren de los resultados del análisis de citas— fueron declarados más precisos. Los altmetristas que dicen ser innovadores deberían saber que están repitiendo enfoques dudosos con un historial muy respetable.

## Conclusión

Hemos visto en los ejemplos considerados cómo diferentes autores clasifican los mismos métodos como métodos característicos de una u otra métrica; además, como en el caso del análisis de contenido, estos métodos pueden resultar tomados prestados desde fuera (en este caso, de la sociología). Mientras tanto, un examen del conocido arsenal metodológico de la bibliometría, la cienciometría y la informetría muestra que no se han creado métodos específicos para ninguna de ellas (cuya presencia sería una característica distintiva de esta métrica en particular). Apparentemente, la mayor prevalencia de uno u otro componente metodológico en cualquiera de las métricas no puede actuar como principio para distinguir una métrica de otras, ya que esos mismos métodos todavía están presentes en otras métricas. También es dudoso que el uso de técnicas propias de la econometría y la sociometría en la investigación cienciométrica pueda servir como principio para delimitar la cienciometría, ya que estas técnicas no han recibido ninguna distribución generalizada en la cienciometría, y su estatus en la econometría y la sociometría también pue-

de considerarse controvertido, ya que, en esencia, estamos hablando del uso de métodos científicos generales.

Como se desprende del propio término métrica, los métodos de bibliometría, cienciometría e informetría son métodos de investigación cuantitativa. La aparición de nuevos métodos métricos fue característica de todo el siglo XX, y por supuesto, no hay motivos para creer que la lista de estos métodos conocidos hoy sea definitiva y completa. Es característico que los fundadores de la bibliometría y la cienciometría, Otlet y Nalimov, señalaran esto indirectamente. En particular, consideramos un momento muy característico que Otlet anticipara la aparición del análisis de contenido en la bibliometría, y que este método cayera entonces en el nicho que Otlet le había reservado.

## Referencias

- Akoev, M.; Markusova, V.; Moskaleva, O. y Pisyakov, V. (2014). *Rukovodstvo po naukometrii: indikatory razvitiya nauki i tekhnologii* [Guide to Scientometrics: indicators of the development of science and technology]. Yekaterinburg: Ural University Publishing House, 2014. p. 250 (In Russ.).
- Bonitz, M. (1982). *Scientometrie, Bibliometrie, Informetrie*. Zentralblatt für Bibliothekswesen. 92(1) pp. 19-23.
- Bornmann, L. y Leydesdorff, L. (2014). *Scientometrics in a changing research landscape*. EMBO Reports. 15(12). pp. 1228-1232.
- Cole, S. y Cole, J. (1967). *Scientific output and recognition: a study in the operation of the reward system in science*. American Sociological Review. 32(3). pp. 377-390.
- Dadalko, V. A. and Dadalko, S. V. (2019). *Metricheskie issledovaniya kak forma analiza nauchnoi produktivnosti* [Metrics research as a form of analysis of scientific productivity]. Znanie. Ponimanie. Umenie = Knowledge. Understanding. Skill. No. 2. pp. 125-136 (In Russ.).
- Diodato, V. (1994). *Dictionary of Bibliometrics*. New York, Abingdon: Routledge.
- Egghe, L. (1988). *Methodological aspects of bibliometrics*. Library Science with a Slant to Documentation and Information Studies. 25 (3). pp. 179-191.
- Egghe, L. (1990). *The duality of informetric systems with applications to the empirical laws*. Journal of Information Science. 16(1). pp. 17-27.
- Egghe, L. (1994). *Bridging the gaps – conceptual discussion on informetrics*. Scientometrics. 30(1). pp 35-47.
- Egghe, L. (2005). *Expansion of the field of informetrics: origins and consequences*. Information Processing and Management. 41(6). pp. 1311-1316.
- Engler, S. (2014). *Bibliometrics and the study of religion/s*. Religion. 44(2). pp. 193-219.
- Fokeev, V. (2008). *Bibliograficheskaya nauka i praktika: terminologicheskii slovar'* [Bibliographic science and practice: terminological dictionary]. Edited by G. V. Mikheeva. St. Petersburg: Professiya publ. p. 272. (In Russ.).
- Galyavieva, M. (2013). *O stanovlenii ponyatiya «informetriya» (obzor)* [On the formation of the concept of "informetria" (review)] Nauchno-tehnicheskaya informatsiya. Ser. 1. = Scientific and technical information, Ser. 1. No. 6. pp. 1-10. (In Russ.).
- Galyavieva, M. (2015). *Informetricheskie issledovaniya v bibliotekakh: ot bibliometrii do al'tmetrii* [Informetrics research in libraries: from bibliometrics up to altmetrics]. Trudy GPNTB SB RAS [Proceedings of the State Public Scientific-and-Technical Library of the Siberian Branch of the RAS]. No. 8. pp. 46-51. (In Russ.).
- Gilyarevskii, R. (2016). *Informatsionnaya sfera: kratkii entsiklopedicheskii slovar'* [Information sphere: a concise encyclopedia]. St.-Petersburg: Professiya publ. (In Russ.).
- Gordukalova, G. (2014). *Bibliometriya, naukometriya i vebometriya – ot chislastrok v rabotakh Aristotelya* [Bi-



- bliometrics, scientometrics and webometric—starting with the number of rows in the works of Aristotle]. Nauchnaya periodika: problemy i resheniya [Scientific periodicals: problems and solutions]. 2(20). pp. 40-46 (In Russ.).
- Gor'kova, V.(1988). *Informetriya (Kolichestvennye metody v nauchno-tekhnicheskoi informatsii)* [Informetrics. Quantitative methods in scientific and technical information]. In: Itogi nauki i tekhniki. Ser. Informatika. Vol. 10. VINITI, Moscow. pp. 1-328. (In Russ.).
- Hawkins, D. (1978). *Uncoventional use of on-line information retrieval system: on-line bibliometric studies*. Journal of American Society for Information Science, 28(1). pp. 13-18.
- Hood, W. y Wilson, C. (2001). *The literature of bibliometrics, scientometrics and informetrics*. Scientometrics. 52(2). pp. 291-314.
- Ingwersen, P. y Christensen, F. (1997). *Data set isolation for bibliometric online analysis of research publications: fundamental methodological issue*. Journal of American Society for Information Science. 48(3). pp. 205-217.
- Juran, J.(1975). *The non-Pareto principle; mea culpa*. Quality Progress. 8(5). pp. 8-9.
- Kessler, M.(1963). *Bibliographical coupling between scientific papers*. American Documentation. 14(1). pp. 10-25.
- Khaitun, S. (1983). *Naukometriya: Sostoyanie i perspektivy* [Scientometrics: Status and prospects]. Moscow, Nauka publ. p. 344. (In Russ.).
- Kokhanovskii, V.; Zolotukhina, E.; Leshkevich, T. y Fatkhi, T. B. (2003). *Obshchenauchnye metody i priemy issledovaniya* [General scientific methods and techniques of research]. In: Filosofiya dlya aspirantov: Uchebnoe posobie. Izd. 2-e [Philosophy for graduate students: Textbook. 2nd Edition]. Rostov on Don: Feniks publ. 448 p. (In Russ.).
- Kurtz, M. y Bollen, J. (2010). *Usage bibliometrics*. *Annual Review of Information Science and Technology*. 44(1). pp. 3-64. DOI: 10.1002/aris.2010.1440440108.
- Lawani, S. y Bayer, A. (1983). *Validity of citation criterion for assessing of scientific publication: new evidence with peer assessing*. Journal of American Society for Information Science. 34(1). pp. 59-66. DOI: 10.1002/asi.4630340109.
- Lazarev, V. (1989). *Obrashcheniya chitatelei k nauchnym periodicheskim izdaniyam kak pokazatel' tematicheskoi napravlenosti izdaniy* [Readers handling scientific periodicals as an indicator of periodicals thematic orientation]. In: Metodologicheskie problemy meditsinskoj informatiki i naukovedeniya: Sbornik nauchnykh trudov [Methodological problems of medical information science and the science of science in medicine: Proceedings]. Moscow. p. 173-186. (In Russ.).
- Lazarev, V. (1991). *Bibliometriya [Bibliometrics]*. In: *Voprosy bibliografovedeniya i bibliotekovedeniya: Mezhdunarodnyy sbornik* [Problems of bibliography and library science: Interdepartmental collected works]. Minsk: Universitetskoe publ. Issue 12. pp. 3-18 (In Russ.).
- Lazarev, V. (1996). *On chaos in bibliometric terminology*. Scientometrics. 1996. 35(2). pp. 271-277.
- Lazarev, V. (1997). *Properties of scientific periodicals under bibliometric assessment*. International Journal of Information Sciences for Decision Making. No. 1 (December). pp. 1-17. Disponible en: [https://isd.m.univ-tln.fr/PDF/isd1/isd1a6\\_lazarev.pdf](https://isd.m.univ-tln.fr/PDF/isd1/isd1a6_lazarev.pdf) . Visitado el 1 de noviembre del 2021.
- Lazarev, V. (2017). *Nauchnye dokumenty i ikh uporyadochennyye sovokupnosti: tsitiruemost', ispol'zovanie, tsennost'* [Scientific documents and their ordered sets: citedness, use, value]. *Mezhdunarodnyy forum po informatsii* [International Forum on Information]. 42(1). pp. 3-16. (In Russ.).



- Lazarev, V. (2018a). *Tsitiruemost' nobelevskogo klassa" i ponyatiya, vyrazhayushchie kharakteristiki i svoystva tsitiruemykh nauchnykh dokumentov*. [Nobel class citedness level and the notions that designate characteristics and properties of cited scientific documents]. Tambov; Moscow; St.-Petersburg; Baku; Vienna; Hamburg; Stockholm; Bouake. INIC Publishing House "Nobelistics". p. 70 (In Russ.).
- Lazarev, V. (2018b). *Mozhno li schitat' uroven' tsitiruemosti nauchnykh doku-mentov pokazatelem ikh kachestva?* [Is it right to consider the level of citations to scientific papers as the indicator of their quality?]. In: *Naukometriya: metodologiya, instrumenty, prakticheskoe primenenie : sbornik nauchnykh statei* [Scientometrics: methodology, tools, practical application: Collection of scientific articles]. Minsk: Belaruskaya navuka publ. pp. 88-103. (In Russ.) Disponible en: <https://rep.bntu.by/handle/data/37342> . Visitado el 7 de agosto del 2018.
- Lazarev, V. (2019a). *Svoystvo, kotoroe na samom dele otsenivayut, kogda govoryat, chto otsenivayut "impact"* [The property that is factually being evaluated when they say they evaluate impact]. *Scholarly Research and Information*. 2(2). pp. 129-138. DOI: <https://doi.org/10.24108/2658-3143-2019-2-2-129-138> (In Russ.).
- Lazarev, V. (2019b). *On the possibilities of evaluating properties of scientific documents on the basis of their citations count (or again: what property is reflected by citations count par excellence, after all?)*. Part 1: Value. *University Library at a New Stage of Social Communications Development*. No. 4. pp. 28-36. DOI: [https://doi.org/10.15802/unilib/2019\\_187405](https://doi.org/10.15802/unilib/2019_187405).
- Lazarev, V. (2019c). *On the possibilities of evaluating properties of scientific documents on the basis of their citations count (Or again: What property is reflected by citations count par excellence, after all?)*. Part 2: Quality? *University Library at a New Stage of Social Communications Development*. No 4. pp. 37-42. DOI: [https://doi.org/10.15802/unilib/2019\\_187406](https://doi.org/10.15802/unilib/2019_187406).
- Lazarev, V. (2020). *Bibliometrics, scientometrics and informetrics*. Part. 1. Emergence and background. *Science Management: Theory and Practice*. 2(4). pp. 133-163. DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.6 (In Russ.).
- Lazarev, V. (2021a). *Bibliometrics, scientometrics and informetrics*. Part 2. Object. *Science Management: Theory and Practice*. 3(1). pp. 80-105. DOI: 10.19181/smtp.2021.3.1.5 (In Russ.).
- Lazarev, V. (2021b). *Bibliometrics, Scientometrics and Informetrics*. Part 3. Object (Ending) *Science Management: Theory and Practice*. 3(2). pp. 99-136. DOI:10.19181/smtp.2021.3.2.5 (In Russ.).
- Marshakova, I. (1973). *Sistema svyazei mezhdru dokumentami, postroennaya na osnove ssylok (po ukazatelyu "Science Citation Index")* [A system of links between documents constructed on the basis of citations (according to the Science Citation Index)]. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya* [Scientific and Technical Information]. 2(6). pp. 3-8. (In Russ.).
- Mikhailov, A.; Chernyi, A. y Gilyarevskii, R. (1972). *Informatika* [Informatics]. In: Prokhorov, A. M. (ed.) *Bols'haya Sovetskaya entsiklopediya*. Tom 10 [Great Soviet Encyclopedia. Vol. 10]. Moscow: Sovetskaya entsiklopediya publ. pp. 348-350.(In Russ.).
- Motylev, V. (1983). *Problems of the quantitative studies in librarianship*. In: *Problemy tekhnicheskogo perevooruzheniya bibliotek* [Problems of technical re-equipment of libraries]. Leningrad: Leningradskii gosudarstvennyi institut kul'tury im. N. K. Krupskoi. pp. 55-69. (In Russ.).
- Motylev, V. (1988). *Osnovy kolichestvennykh issledovaniy v bibliotechnoi teorii i praktike* [Fundamentals of quantitative research in library theory and practice]. Leningrad: Nauka publ. p. 196. (In Russ.).
- Nacke, O. (1979). *Informetrie: Ein neuer Name für eine neue Disziplin. Nachrichten für Dokumentation*. 30, (6). pp. 219-226.

- Nalimov, V. y Mul'chenko, Z. (1969). *Naukometriya. Izuchenie razvitiya nauki kak informatsionnogo protsessa* [Scientometrics. Studying the development of science as an information process]. Moscow: Nauka publ. (In Russ.).
- Nalimov, V. (2000). *Razbrasyvayu mysli. V puti i na pereput'e* [Scattering my thoughts. On the road and at the crossroad]. Moscow: Progress-Traditsiya. (In Russ.).
- Naukometriya [Scientometrics] (2020). In: *Sovremenyi tolkovyi slovar' russkogo yazyka Efremovoi* [Modern explanatory dictionary of the Russian language by Efremova]. Disponible en: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/efremova/277051/%D0%B-D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F>. Visitado el 30 de septiembre del 2020. (In Russ.).
- Otlet, P. (2004). *Traktat o Dokumentatsii* [A treatise on Documentation]. In: Otlet P. Biblioteca, bibliografiya, dokumentatsiya. Izbrannye trudy pionera informatiki. [Library, bibliography, documentation: Selected works of the pioneer of information science]. Transl. from Eng. and Fr. R. S. Gilyarevskii [et al.]. Moscow: FAIR-PRESS, Pashkov dom publ. pp. 187-309. (In Russ.).
- Pavlovskaya, E. (2014). *Metody bibliometricheskogo analiza nauchnykh publikatsii* [Methods of bibliometric analysis of scientific publications]. Biblioteki i informatsionnye resursy v sovremennom mire nauki, kul'tury, obrazovaniya i biznesa: Dvadtsat' pervaya Mezhdunarodnaya Konferentsiya "Krym 2014", 7-15
- Pislyakov, V. (2008). *Informetricheskoe modelirovanie protsessa obrashcheniya k elektronnyim informatsionnym resursam. Diss. ... soisk. uchenoi stepeni kandidata fiz.-mat. nauk.* [Informetric modeling of the process of accessing electronic information resources. Dissertation for the degree of Candidate of Physical and Mathematical Sciences. Kazan, Kazan State University and N.G. Cheboksary Research Institute of Mathematics and Mechanics. p. 155. (In Russ.).
- Prichard, A. (1969). *Statistical bibliography or bibliometrics?* Journal of Documentation, 25(4). pp. 348-349.
- Prichard, A. y Witting G. (1981). *Bibliometrics: A Bibliography and Index*. Vol. 1: 1874-1959. Watford: ALLM Books.
- Red'kina, N. (2004). *Issledovanie rezul'tativnosti regional'nykh nauchnykh issledovaniy bibliometricheskimi metodami (na primere geologicheskikh nauk): Avtoref. Diss kand. ped. nauk* [The study of the effectiveness of regional scientific research by bibliometric methods (by the example of geological sciences): Synopsis of the Dissertation for the Degree of Candidate of Pedagogical Sciences]. Novosibirsk, p. 22. (In Russ.).
- Red'kina, N. (2005) *Formalizovannyye metody analiza dokumental'nykh informatsionnykh potokov* [Formalized methods of analysis of documentary information flows]. Bibliosfera. No. 2. pp. 51-59. (In Russ.).
- Rytvinskii, S. (1980). *Znachenie tsitiruемости nauchnykh rabot v otsenke ikh kachestva* [The significance of the citedness of scientific papers in assessing their quality]. Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya. Ser. 1. [Scientific and Technical Information], Ser. 1. No. 11. pp. 27-29. (In Russ.).
- Scales, P. (1977). *Citation analysis as indicator of the use of serials: A comparison of ranked titles lists produced by counting and from the use data* // Journal of Documentation. 32(1). pp. 17-25. DOI: 10.1108/eb026612.
- Schmidmaier, D. (1978). *Application of bibliometrics in technical university libraries*. In: Developing library effectiveness for next decade: Proceedings of the 7th Meeting IATUL, Leuven, 1977, 16-21 May. Göteborg, 1978. pp. 129-135.
- Sengupta, I. (1992). *Bibliometrics, Informetrics, Scientometrics and Librametrics: An Overview*. Libri. 42(2). pp. 75-98.

- Small, H. (1973). *Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents*. Journal of American Society for Information Science. 24(4). pp. 265-269.
- Smith, L. (1981). *Citation analysis Library Trends*. Vol. 30. Summer. pp. 83-106.
- Sokolov, A. (2008) *Determinizm i deontologiya v dokumentnoi kommunikatsionnoi sisteme (postanovka problemy)* [Determinism and deontology in the document communication system (problem statement)]. Vestnik Chelyabinskoi gosudarstvennoi akademii kul'tury i iskusstv = Herald of the Chelyabinsk State Academy of Culture and Arts, No. 4 (16). pp. 6-33 (In Russ.).
- Stepin, V. (2003). *Teoreticheskoe znanie: Struktura, istoricheskaya evolyutsiya*. [Theoretical knowledge: Structure, historical evolution]. Moscow: Progress-Traditsiya publ. 2003. p. 744. (In Russ.).
- Stolyarov, Y. (2013). *Ustnyi dokument* [Oral Document]. Ukrainian Journal on Library and Information Science. No. 2. p. 24-36. (In Russ.).
- Tague-Sutcliffe, J. (1992). *An introduction to informetrics*. Information Processing and Management, 28(1). p. 1-3.
- Toropova, S. (2018). *Mathematical modeling in the content of students-ecologists' training of mathematics*. Statistika i èkonomika = Statistics and Economics. 15(3). pp. 67-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2500-3925-2018-3-67-83> (In Russ.).
- Vessuri, H.; Guedon, J. y Cetto, A. (2014). *Excellence or quality? Impact of the current competition regime on science and scientific publishing in Latin America and its implications for development*. Current Sociology. 62(5). pp. 647-665. DOI: <https://doi.org/10.1177/0011392113512839>.
- Virgo, J. (1977). *A statistical procedure for evaluating the importance of scientific paper*. The Library Quarterly. 47(4). pp. 415-430. DOI: 10.1086/620723.
- Voverene, O. (1985). *Bibliometriya – strukturnaya chast' metodologii informatiki* [Bibliometrics is a structural part of the methodology of information science]. Nauchno-tehnicheskaya informatsiya. Ser. 1. = Scientific and technical information, Ser. 1. No. 7. pp. 1-5. (In Russ.).
- Wilson, C. (2001). *Informetrics*. Annual Review for Information Science and Technology. 34. pp. 3-143. Cited according to [26, p. 300].
- Woods, F. (1911). *Historiometry as an exact science*. Science. 33(850). pp. 568-574. DOI: 10.1126/science.33.850.568.
- Wormell, I. (1998). *Informetrics: an emerging subdiscipline in information science*. Asian Libraries. 7(10). pp. 257-268.
- Yu, W. (2017). *Using author tri-citation analysis to map knowledge domains in knowledge representations*, The Electronic Library. 35(6). pp. 1215-1224. <https://doi.org/10.1108/EL-11-2016-0240>.

**NOTAS EN I+D**



## Explorando la intersección de la antropología y la inteligencia artificial

*Exploring the intersection of anthropology and AI*

**Ananya Sharma**

Vanderbilt University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5077-160X>

[sharmaananya394@gmail.com](mailto:sharmaananya394@gmail.com)

Tennessee-Estados Unidos de Norteamérica

Fecha de recepción: 15/08/2024

Fecha de aprobación: 29/08/2024

### Introducción

La intersección de la antropología y la inteligencia artificial (IA) da lugar a un discurso convincente. Ambas disciplinas, a primera vista, pueden parecer dispares. Sin embargo, un análisis más detallado revela su importante interacción. La antropología proporciona un marco para comprender la cultura, los comportamientos y las sociedades humanas. Esta comprensión es fundamental para desarrollar sistemas de IA que no solo sean funcionales, sino también éticamente sólidos y socialmente responsables.

Por otro lado, la IA influye y modifica el comportamiento humano y las estructuras sociales. La rápida evolución de las tecnologías de IA exige un análisis más profundo de sus implicaciones sociales. Esta conexión plantea preguntas cruciales sobre la naturaleza de la inteligencia, el papel de la tecnología en nuestras vidas y cómo los contextos culturales moldean y son moldeados por estos avances.

Al embarcarnos en esta exploración, nuestro objetivo es esclarecer los puntos clave de esta intersección. Esto incluye comprender cómo las perspectivas antropológicas pueden impulsar el desarrollo de la IA y arrojar luz sobre las preocupaciones éticas que surgen de estas tecnologías.

#### Introducción a la antropología y la inteligencia artificial

La intersección de la antropología y la IA presenta un rico campo de exploración. Los conocimientos antropológicos pueden esclarecer los marcos en los que opera la IA.

Comprender el comportamiento humano, las perspectivas y las dinámicas sociales es crucial para perfeccionar los sistemas de IA. Por otro lado, la tecnología de IA transforma la forma en que los antropólogos investigan e interpretan los fenómenos culturales. Esta influencia bidireccional subraya la relevancia de integrar los métodos antropológicos con las capacidades de la IA.

La antropología busca comprender las complejidades de la vida humana y la sociedad. Al examinar las normas y prácticas culturales, ofrece una visión integral de la humanidad. Por otro lado, la IA se centra en la creación de sistemas inteligentes capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Cada dominio posee metodologías únicas, y su combinación fomenta enfoques innovadores de investigación y aplicación.

Es importante destacar que los beneficios potenciales son inmensos. La IA puede optimizar el análisis de datos en antropología, mejorando la precisión en la identificación de tendencias. Con algoritmos sofisticados, los investigadores pueden extraer información de grandes conjuntos de datos con mayor eficiencia. Asimismo, la información obtenida de los estudios antropológicos puede guiar el desarrollo de la IA, garantizando que la tecnología sea culturalmente consciente y sensible. Sin embargo, es necesario realizar consideraciones cuidadosas. Las implicaciones éticas del despliegue de la IA plantean interrogantes. Es necesario abordar los problemas de sesgo y privacidad, lo que refleja

la necesidad de una integración responsable. Por lo tanto, comprender la naturaleza dual de estos campos no solo es útil, sino imperativo para futuros desarrollos.

El estudio de la antropología proporciona un contexto vital para comprender el impacto de la IA en la sociedad, enfatizando la necesidad de consideraciones éticas en los avances tecnológicos. Esta exploración profundizará en las definiciones y el alcance tanto de la antropología como de la IA, estableciendo una base clara sobre la que se construirá el discurso resultante.

## Contexto histórico de la antropología y la inteligencia artificial

Comprender el contexto histórico de la antropología y la IA es fundamental para comprender el desarrollo y la interacción entre estos campos. Al explorar sus trayectorias históricas, podemos discernir cómo las ideas y tecnologías del pasado han moldeado el panorama actual de la investigación antropológica y las aplicaciones de la IA. Este análisis revela cómo las perspectivas antropológicas pueden orientar el diseño y el uso de la IA, a la vez que considera sus implicaciones en las culturas humanas.

### La evolución del pensamiento antropológico

La antropología ha servido durante mucho tiempo como una lente a través de la cual podemos observar las sociedades humanas. La evolución del pensamiento antropológico abarca diversas escuelas teóricas y enfoques. Desde los inicios de los marcos evolutivos hasta las perspectivas contemporáneas que enfatizan el relativismo cultural, la antropología ha evolucionado significativamente. Académicos como Franz Boas desafiaron los supuestos normativos sobre raza y cultura, abogando por una comprensión más matizada de la diversidad humana. Este cambio subraya la necesidad del contexto en el estudio de las sociedades, un principio que sigue siendo relevante hoy en día. A lo largo de las décadas, las metodologías en antropología han variado. El trabajo etnográfico se popularizó, enfatizando la observación participante y los datos cualitativos. Este enfoque

permitió a los investigadores comprender en profundidad el funcionamiento de las comunidades. A medida que la antropología se desarrolló, la incorporación de la tecnología en la investigación, como la etnografía digital, marcó una nueva era. Muestra cómo las herramientas digitales pueden mejorar las prácticas etnográficas y generar perspectivas sobre el comportamiento en los espacios digitales.

### Hitos en la inteligencia artificial

El camino de la IA ha estado marcado por hitos significativos que han marcado su evolución. Uno de los primeros ejemplos de IA se remonta a la década de 1950, con el trabajo seminal de Alan Turing sobre las máquinas de computación. Este período sentó las bases para el campo de la IA. A lo largo de las décadas, avances como la creación de las primeras redes neuronales en la década de 1980 iniciaron cambios revolucionarios en el estudio de la IA. La introducción de algoritmos de aprendizaje profundo en la década de 2010 representó un momento crucial. Estos algoritmos imitaron funciones cognitivas y mejoraron las capacidades para tareas como el reconocimiento de imágenes y voz. Este auge de las tecnologías de IA coincidió con una creciente colaboración interdisciplinaria. Expertos de diversos campos comenzaron a reconocer el potencial de la IA para analizar conjuntos de datos complejos en diferentes dominios. A la luz de estos avances, resulta evidente que comprender el contexto histórico tanto de la antropología como de la IA es crucial.

Al comprender la trayectoria de estos campos, podemos apreciar mejor sus intersecciones actuales y anticipar los desarrollos futuros. La trayectoria de la antropología y la IA tiene implicaciones que trascienden el ámbito académico, influyendo en la sociedad en general y moldeando las normas culturales. A medida que estas dos disciplinas continúan convergiendo, sus narrativas históricas proporcionan perspectivas esenciales que pueden orientar la investigación contemporánea y las consideraciones éticas.

## Enfoques interdisciplinarios

La fusión de la antropología y la IA representa una evolución significativa en la comprensión de ambas disciplinas. Los enfoques interdisciplinarios son vitales para aprovechar al máximo el potencial de la IA en la investigación y la práctica antropológicas. Dado que ambos campos abordan problemas sociales complejos, su colaboración puede generar soluciones innovadoras y perspectivas perspicaces. Al fomentar el diálogo entre antropólogos y profesionales de la IA, podemos garantizar que los avances tecnológicos se basen en perspectivas centradas en el ser humano, lo que en última instancia conducirá a aplicaciones de IA más éticas y eficaces.

### Colaboración entre disciplinas

La colaboración entre la antropología y la IA es esencial para comprender de forma integral el comportamiento humano y las innovaciones tecnológicas. Al trabajar juntos, los antropólogos pueden contextualizar los sistemas de IA, que de otro modo carecerían de los matices necesarios para representar con precisión las dinámicas culturales. Además, quienes desarrollan la IA pueden ofrecer herramientas y métodos que mejoren las metodologías de investigación de la antropología:

- **Conocimiento Compartido:** los antropólogos aportan perspectivas sobre los constructos y comportamientos sociales, lo que informa a los desarrolladores de IA sobre posibles sesgos e interpretaciones culturales presentes en los algoritmos.
- **Soluciones Innovadoras:** mediante la colaboración, surgen nuevos marcos que permiten una exploración más profunda de los matices de los contextos culturales.
- **Desarrollo Ético:** comprender las implicaciones éticas únicas de las tecnologías de IA desde una perspectiva antropológica ayuda a garantizar que el desarrollo de la IA respete las sensibilidades culturales.

Esta polinización cruzada de ideas no solo enriquece la investigación, sino que también mejora la eficacia de las herramientas de IA en entornos reales. Por lo tanto, el

éxito de los productos de IA puede depender en gran medida de la comprensión de los entornos culturales en los que se implementan, lo que hace imperativo un enfoque interdisciplinario.

### Utilización de datos antropométricos

El uso de datos antropométricos en IA proporciona información crucial sobre la diversidad humana. Estos datos, que abarcan medidas físicas e información demográfica, pueden utilizarse para mejorar el diseño y la funcionalidad de las aplicaciones de IA. La incorporación de datos antropométricos garantiza que las tecnologías sean inclusivas y satisfagan una amplia gama de necesidades de los usuarios.

Algunos puntos clave sobre la utilización de datos antropométricos incluyen:

- **Diseños centrados en el usuario:** mejora de la experiencia del usuario mediante la personalización de las interacciones de IA según sus datos demográficos. Esto da como resultado aplicaciones más personalizadas y eficaces.
- **Mitigación de sesgos:** los diseños fundamentados reducen el riesgo de sesgo en los sistemas de IA, garantizando una representación justa entre diversas poblaciones.
- **Sensibilidad cultural:** los datos antropométricos pueden ayudar a los sistemas de IA a ser más respetuosos y comprensivos con las diferencias culturales.

La integración de estos datos crea un entorno donde la IA puede evolucionar junto con la sociedad humana, centrándose en mejorar las interacciones humanas, a la vez que reconoce y respeta las normas culturales. Esto posiciona las perspectivas antropológicas como una fuerza orientadora dentro de los avances tecnológicos. La colaboración interdisciplinaria entre la antropología y la IA transforma fundamentalmente nuestra comprensión y desarrollo de las tecnologías, recordándonos que la consideración ética y la comprensión cultural son indispensables en la era digital actual.

## Implicaciones culturales de la inteligencia artificial

Las implicaciones culturales de la IA representan un área vital de exploración dentro de los dominios interrelacionados de la antropología y la IA. Comprender cómo la IA moldea y se ve moldeada por las normas culturales es fundamental. Estas implicaciones revelan la relación recíproca entre la tecnología y la sociedad. Los sistemas de IA no son solo herramientas; reflejan e influyen en los valores culturales. Al examinar esta dinámica, podemos comprender cómo las tecnologías de IA refuerzan o desafían las tradiciones culturales y los marcos sociales existentes.

### Inteligencia artificial y normas culturales

Los sistemas de IA operan dentro del marco de las normas culturales. Estas normas dictan cómo las sociedades perciben la inteligencia, la tecnología y la automatización. Desde la tecnología de reconocimiento facial hasta el procesamiento del lenguaje natural, el diseño y la implementación de herramientas de IA suelen incorporar ciertos supuestos culturales. Por ejemplo, lo que la IA considera un comportamiento aceptable puede variar drásticamente entre diferentes culturas. Esto plantea interrogantes sobre qué valores están integrados en los sistemas de IA.

El sesgo en la IA puede surgir cuando los datos utilizados para entrenar estos sistemas reflejan prejuicios culturales. Esto genera resultados que pueden perpetuar estereotipos o perjudicar a grupos marginados. Por consiguiente, es esencial que los desarrolladores colaboren con antropólogos y expertos culturales en la etapa de diseño. Esto garantiza una comprensión más matizada de los contextos culturales y evita la reproducción involuntaria de sesgos en el comportamiento de la IA.

### El impacto de la IA en la interacción humana

La integración de la IA en la vida cotidiana está transformando la forma en que las personas interactúan entre sí. Estas tecnologías influyen en la comunicación, la diná-

mica social e incluso la intimidad. Por ejemplo, los algoritmos de las redes sociales, impulsados por la IA, determinan el contenido que se muestra a los usuarios, lo que afecta al discurso público y a las relaciones personales. Además, a medida que la IA continúa evolucionando, actúa como mediadora en las interacciones humanas. Herramientas como los asistentes virtuales y los *chatbots* facilitan la comunicación, pero también pueden introducir una capa de artificialidad.

Como resultado, las personas pueden experimentar una sensación de distanciamiento o incompreensión en sus relaciones. Además, el auge de las plataformas impulsadas por la IA ha alterado el panorama de las interacciones sociales, provocando cambios en la dinámica de grupo y las relaciones de poder. Reconocer estos cambios ofrece una visión más clara de cómo se entrelazan la tecnología y las prácticas culturales.

## Inteligencia artificial en la investigación antropológica

La IA aporta nuevas perspectivas al campo de la antropología. Su influencia abarca diversos ámbitos, como el análisis de datos y la integración del aprendizaje automático. Comprender estos aspectos es crucial para los investigadores que buscan aprovechar la IA eficazmente. El principal beneficio de la IA en la investigación antropológica reside en su capacidad para gestionar grandes conjuntos de datos. Los métodos antropológicos tradicionales suelen basarse en muestras cualitativas más pequeñas. Sin embargo, con la IA, los investigadores pueden analizar datos extensos de forma rápida y eficiente.

Las herramientas de IA facilitan cálculos complejos, lo que permite a los antropólogos descubrir patrones que, de otro modo, podrían pasar desapercibidos. Además, la IA contribuye a mejorar la precisión de los hallazgos. Al emplear algoritmos para filtrar los datos, los investigadores pueden reducir el error humano en su interpretación. Esta precisión es vital en un campo donde cada detalle puede cambiar la comprensión de los contextos culturales.

## Técnicas de análisis de datos

El análisis de datos en antropología ha evolucionado significativamente con la introducción de la IA. Se utilizan diversas técnicas para convertir datos sin procesar en información significativa.

- **Minería de textos:** implica el análisis de grandes volúmenes de textos escritos. Herramientas como el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) ayudan a identificar temas y sentimientos dentro del texto. Los investigadores pueden examinar vastas colecciones de entrevistas, etnografías y textos de redes sociales para extraer matices culturales.

- **Análisis estadístico:** los algoritmos de aprendizaje automático facilitan el análisis estadístico avanzado. Mediante la aplicación de métodos como el análisis de regresión, los antropólogos pueden explorar las relaciones entre variables con mayor eficacia.

- **Análisis de redes:** comprender las estructuras sociales es esencial en antropología. El análisis de redes permite a los investigadores visualizar y analizar las relaciones y conexiones dentro de los datos. Esta técnica ilustra la dinámica entre individuos y comunidades.

El análisis de datos impulsado por IA promueve un enfoque más sistemático de la investigación antropológica, lo que hace posible abordar cuestiones que antes se consideraban demasiado complejas o que requerían una gran cantidad de datos.

## Aplicaciones del aprendizaje automático en antropología

El aprendizaje automático resulta ser un recurso valioso en los estudios antropológicos. Permite a los investigadores desarrollar modelos predictivos robustos basados en datos empíricos, superando así los métodos analíticos tradicionales.

Algunas aplicaciones incluyen:

- **Reconocimiento de patrones culturales:** al incorporar datos históricos y variables culturales a modelos de aprendizaje automático, los investigadores pueden

predecir tendencias y cambios culturales a lo largo del tiempo. Esta información puede fundamentar políticas y prácticas adaptadas a las necesidades cambiantes de la sociedad.

- **Predicción del comportamiento:** el aprendizaje automático puede analizar el comportamiento individual y grupal basándose en interacciones previas. Comprender estos patrones ayuda a predecir acciones futuras en entornos sociales.

- **Análisis de imágenes:** gracias a las capacidades de la IA en el reconocimiento de imágenes, los antropólogos pueden analizar materiales visuales, como artefactos o fotografías etnográficas, de forma eficiente. Esta aplicación facilita la categorización e interpretación de datos visuales que transmiten información cultural significativa.

La integración de la IA en la investigación antropológica abre una nueva era de conocimientos y comprensión, fomentando una apreciación integral de las sociedades humanas.

## Consideraciones éticas

Las consideraciones éticas en la intersección de la antropología y la IA son vitales porque abordan las profundas implicaciones de las tecnologías de IA en la sociedad humana. A medida que la IA adquiere un papel más importante en diversos aspectos de la vida, las perspectivas antropológicas se hacen necesarias para comprender el panorama ético. Comprender el comportamiento humano, las normas culturales y las estructuras sociales puede guiar el desarrollo y la implementación responsables de los sistemas de IA.

## Sesgo entre la inteligencia artificial y antropología

El sesgo en la IA representa una preocupación importante. El sesgo en la IA ocurre cuando los algoritmos producen resultados injustamente sesgados debido a la introducción de datos defectuosos o un diseño inadecuado. Esto puede resultar en discriminación contra ciertos grupos, perpetuando las desigualdades existentes. La an-

tropología, que prioriza el contexto cultural y la diversidad humana, puede ayudar a identificar estos sesgos:

- **Matrices culturales:** cada cultura tiene valores y formas de pensar diferentes. Los sistemas de IA entrenados con datos que carecen de diversidad cultural no captarán estos matices, lo que genera resultados sesgados. Por ejemplo, los sistemas de reconocimiento facial han mostrado índices de precisión más bajos para personas de color. Estas discrepancias resaltan la importancia del desarrollo de una IA con base cultural.
- **Recopilación de datos inclusiva:** adoptar un enfoque antropológico puede generar conjuntos de datos más representativos. Esto puede minimizar los sesgos en los sistemas de IA y garantizar resultados equitativos.

Además, los antropólogos pueden ayudar a diseñar algoritmos que reflejen la equidad social. Al interactuar con las comunidades, los investigadores pueden recopilar retroalimentación sobre las aplicaciones de IA, fomentando así un sentido de pertenencia y confianza.

### **Preocupaciones sobre la privacidad en la recopilación de datos**

Las preocupaciones sobre la privacidad surgen cuando los sistemas de IA recopilan, analizan y utilizan datos personales. La perspectiva antropológica puede dilucidar cómo las normas culturales influyen en las expectativas de privacidad de las personas. Las personas en diferentes sociedades tienen diferentes criterios para el uso aceptable de sus datos:

- **Consentimiento informado:** obtener el consentimiento informado es un principio fundamental tanto en la antropología como en la práctica ética de la IA. Las comunidades deben ser plenamente conscientes de cómo se utilizan sus datos, lo cual puede variar significativamente entre culturas.
- **Implicaciones a largo plazo:** las implicaciones de la recopilación de datos pueden tener efectos duraderos. El uso indebido de datos personales puede generar desconfianza

social en las instituciones, lo que dificulta el aprovechamiento de los beneficios potenciales de las tecnologías de IA.

La IA ética requiere un enfoque participativo que integre las voces de diversas culturas para garantizar que la tecnología siga siendo beneficiosa para todos. Para abordar estas preocupaciones, es fundamental que antropólogos y desarrolladores de IA colaboren. Esto puede garantizar que los sistemas de IA respeten la privacidad, fomenten la confianza y se mantengan alineados con los valores sociales. Esta colaboración interdisciplinaria es crucial para desarrollar soluciones de IA éticas y garantizar que la tecnología beneficie positivamente a la sociedad.

### **Impacto social de la inteligencia artificial**

El impacto social de la IA es un tema multifacético que cobra gran relevancia a medida que nos adentramos en la era digital. Comprender este impacto es crucial para estudiantes, investigadores, educadores y profesionales de diversas disciplinas. La integración de la IA en la vida cotidiana transforma las interacciones humanas, los mercados laborales y las estructuras económicas. Este análisis arroja luz sobre las complejas dinámicas que configuran la sociedad contemporánea a través de la tecnología de la IA.

#### **Transformaciones en el trabajo y la economía**

La influencia de la IA en los mercados laborales es profunda y compleja. La automatización de tareas repetitivas ya ha transformado la naturaleza de muchos empleos. Industrias como la manufactura, el transporte e incluso los sectores profesionales están experimentando transformaciones significativas. Por ejemplo, la implementación de la IA en las fábricas aumenta la productividad y reduce los costos. Sin embargo, esto también conlleva la pérdida de empleos. Muchos trabajadores enfrentan un futuro incierto a medida que evolucionan las habilidades requeridas en el mercado.

Comprender las implicaciones de la IA en el empleo no se trata solo de la pérdida de empleos, sino también de

la transformación laboral y la creación de oportunidades. Estos cambios pueden traer beneficios económicos. Un aumento en la eficiencia puede reducir los precios para los consumidores e impulsar las ganancias de las empresas. Sin embargo, la doble cara del avance tecnológico advierte que, junto con el crecimiento económico, existen preocupaciones éticas. El enfoque en la productividad puede eclipsar la necesidad de capacitación laboral y de redes de seguridad social.

### **Ventajas de la IA en el ámbito laboral y económico**

Desafíos que plantea la IA:

- Mayor productividad y eficiencia.
- Reducción de costes para las empresas.
- Nuevas oportunidades laborales en el sector tecnológico.
- Desplazamiento laboral de trabajadores poco cualificados.
- Necesidad de programas de reciclaje y actualización profesional.
- Aumento de la desigualdad económica

### **Cambios en las estructuras sociales**

Los profundos cambios sociales provocados por la IA se extienden más allá de la economía. La IA está alterando la forma en que las personas se relacionan entre sí y estructuran sus entornos sociales. Estos cambios pueden ser sutiles, pero de gran alcance. Por ejemplo, el auge de las plataformas de redes sociales, impulsadas por algoritmos de IA, influye en las tendencias culturales y las normas sociales.

Las personas a menudo se ven inmersas en cámaras de eco, lo que genera puntos de vista polarizados. La capacidad de procesar información crea un panorama digital donde diversas perspectivas corren el riesgo de ser marginadas. Además, la vigilancia mediante IA plantea cuestiones cruciales sobre la privacidad y el consentimiento en la sociedad. Los ciudadanos son cada vez más conscientes

de su huella digital y de cómo estos datos influyen en el comportamiento social.

A medida que las tecnologías de IA avanzan y se integran más, las estructuras sociales seguirán evolucionando. Las comunidades en red y las interacciones digitales pueden redefinir lo que significa ser socialmente activo. Los roles, las responsabilidades y las expectativas sociales pueden cambiar, lo que lleva a una reevaluación de la identidad personal en un mundo entrelazado con la IA.

Las áreas clave del cambio social son:

- Transformación de la comunicación a través de la tecnología.
- Cambios en la dinámica de interacción comunitaria.
- Reevaluación de la seguridad, la privacidad y los datos personales.

En resumen, el impacto social de la IA requiere un análisis exhaustivo. Conviven desafíos y oportunidades, lo que requiere una perspectiva equilibrada que aborde tanto las transformaciones económicas como los cambios en las estructuras sociales. Este doble enfoque orientará los debates e investigaciones futuras en esta intersección entre la antropología y la IA, y, en última instancia, definirá políticas y prácticas que respondan a las necesidades sociales en constante evolución.

## **El futuro de la antropología y la inteligencia artificial**

El futuro de la antropología y la IA es un área de creciente interés y relevancia. A medida que ambos campos evolucionan, su interrelación se vuelve más crucial. La integración de los conocimientos antropológicos con los sistemas de IA puede conducir a tecnologías con mayor sensibilidad cultural y garantizar que el comportamiento humano se tenga en cuenta en los desarrollos de IA. Esta relación no solo mejora la funcionalidad de la IA, sino que también proporciona un marco para evaluar las implicaciones éticas.

## Tendencias en investigación y tecnología

La investigación en antropología reconoce cada vez más la necesidad de incorporar tecnología. La IA desempeña un papel fundamental en muchos estudios antropológicos. El enfoque se está desplazando hacia la comprensión de patrones de datos extraídos de grandes conjuntos de datos que puedan reflejar tendencias sociales. Tecnologías como el aprendizaje profundo y el procesamiento del lenguaje natural se utilizan ahora para analizar datos cualitativos sobre cultura, lengua y estructuras sociales:

- Aumento del uso del aprendizaje automático: los investigadores están empezando a aprovechar el aprendizaje automático para procesar datos etnográficos. Esto puede revelar información que podría pasar desapercibida con los métodos cualitativos tradicionales.
- Recopilación de datos basada en IA: las herramientas que utilizan IA para la recopilación de datos están ganando terreno. Por ejemplo, las aplicaciones móviles con capacidades de IA pueden ayudar a los antropólogos a recopilar datos etnográficos en tiempo real durante los estudios de campo.
- Investigación ética en IA: existe una tendencia creciente hacia el desarrollo responsable de la IA. Esto implica perspectivas antropológicas que enfatizan la importancia de la cultura, el contexto y la comunidad en el diseño tecnológico.

## Predicciones para desarrollos interdisciplinario

Anticipando el futuro, se pueden hacer varias predicciones respecto a la intersección de la antropología y la IA:

- Expansión de las iniciativas colaborativas: es probable que aumenten las colaboraciones entre antropólogos y tecnólogos. Los talleres y proyectos colaborativos podrían contribuir a una mejor comprensión de ambos campos.
- Marcos éticos mejorados: a medida que las tecnologías de IA se integren en las sociedades, los antropólogos

desempeñarán un papel fundamental en la definición de marcos éticos. Sus perspectivas pueden orientar el uso responsable de la IA, garantizando su alineamiento con las normas y valores culturales.

- Enfoque en los estudios de impacto social: la investigación interdisciplinaria futura hará cada vez más hincapié en los impactos sociales de las tecnologías de IA. Evaluar cómo la IA cambia las interacciones humanas y las dinámicas culturales enriquecerá ambos campos.

La convergencia de la antropología y la IA ofrece una vía prometedora para desarrollar tecnologías que no solo sean funcionales, sino también culturalmente relevantes y sensibles.

## Estudios de caso

Los estudios de caso constituyen puntos de contacto cruciales en el discurso de la antropología y la IA. Ofrecen ejemplos concretos que ilustran conceptos teóricos y permiten un análisis directo de los éxitos y los fracasos. Mediante estas aplicaciones prácticas, podemos evaluar mejor la dinámica que se da entre estos campos interrelacionados. Los estudios de caso también brindan información sobre cómo los métodos antropológicos pueden mejorar el diseño de sistemas de IA, a la vez que ilustran los resultados de dichas implementaciones. Además, destacan las lecciones aprendidas, esenciales para perfeccionar las metodologías en proyectos futuros.

## Implementaciones exitosas de la inteligencia artificial en la antropología

Un ejemplo notable de la implementación exitosa de IA en antropología se encuentra en el modelado predictivo de tendencias culturales. Investigadores de la Universidad de Harvard utilizaron IA para analizar grandes conjuntos de datos de plataformas de redes sociales, buscando comprender los cambios en las normas y prácticas culturales en diferentes grupos demográficos. Mediante algoritmos de aprendizaje automático, identificaron patrones en el

sentimiento público que no eran visibles mediante métodos cualitativos tradicionales. Los conocimientos adquiridos permitieron a los antropólogos culturales comprender mejor los valores y comportamientos contemporáneos.

Otro caso exitoso es el trabajo del Departamento de Antropología de la Universidad de Stanford, que integró herramientas basadas en IA para analizar datos arqueológicos. Utilizaron *software* de visión artificial para examinar vastos catálogos de artefactos, lo que facilitó la categorización e identificación de materiales que anteriormente presentaban dificultades debido a su volumen y variabilidad. El programa aceleró significativamente el proceso de análisis de datos y permitió a los investigadores descubrir correlaciones entre elementos que podrían haber pasado desapercibidos, enriqueciendo así nuestra comprensión de las culturas antiguas.

Estas implementaciones ejemplifican cómo la IA puede ampliar la investigación antropológica, permitiendo un análisis de datos más completo y conclusiones más sólidas. Al combinar el poder computacional con los conocimientos culturales, los investigadores pueden ampliar los límites del conocimiento más que nunca.

### **Fracasos y lecciones aprendidas**

A pesar de los beneficios potenciales, no todas las aplicaciones de IA en antropología han dado resultados positivos. Un fracaso notable se produjo en un proyecto que buscaba utilizar el análisis de sentimientos de datos de redes sociales para evaluar la opinión pública sobre la conservación del patrimonio cultural. Si bien la iniciativa inicialmente parecía prometedora, fracasó debido a varios factores, como el sesgo de los datos y la mala interpretación de matices culturales. Una lección importante de este proyecto es la importancia del contexto cultural en el desarrollo de IA. Los algoritmos pueden malinterpretar fácilmente el significado de palabras o frases sin una comprensión profunda del contexto cultural. Además, el conjunto de datos utilizado presentaba sesgos inherentes que distorsionaban el análisis y conducían a conclusiones erróneas. Esto subraya la necesidad de que los antropólogos

desempeñen un papel fundamental en el diseño y la implementación de sistemas de IA en el contexto del estudio del comportamiento humano. Además, la dependencia de sistemas automatizados sin las comprobaciones adecuadas puede dar lugar a descuidos. En un caso, un intento de automatizar la transcripción de historias orales dentro de una comunidad específica produjo transcripciones plagadas de imprecisiones. Como resultado, se perdieron elementos de importancia cultural. Aquí, la lección enfatiza la necesidad de un enfoque híbrido, que combine las capacidades de IA con la supervisión humana para garantizar la precisión y el respeto por el contenido cultural.

### **Conclusión**

Explorar la relación entre la antropología y la IA es crucial para comprender ambos campos en profundidad. Este artículo arroja luz sobre cómo las perspectivas antropológicas pueden orientar el diseño y la implementación de sistemas de IA. La intersección de estos dominios ofrece numerosos beneficios, incluyendo un enfoque más matizado de la tecnología que reconoce la cultura y el comportamiento humanos como intrínsecos al desarrollo de sistemas inteligentes. La antropología ayuda a contextualizar las tecnologías de IA en las sociedades humanas. Proporciona perspectivas sobre las normas culturales, los valores y las implicaciones sociales de la tecnología. Esta profunda comprensión fomenta la creación de una IA que no solo sea eficiente, sino también socialmente responsable. Además, las ramificaciones éticas de la IA se analizan desde la perspectiva de la antropología, destacando la necesidad de considerar la privacidad y los sesgos.

En resumen, este discurso enfatiza que la colaboración entre la antropología y la IA puede impulsar la innovación, garantizando al mismo tiempo el respeto de los marcos éticos. Las ideas clave de este artículo indican la necesidad de enfoques interdisciplinarios que aprecien la complejidad del comportamiento humano en la configuración de la tecnología. Unir la antropología con la IA es esencial para crear sistemas inteligentes que reflejen los valores humanos y mejoren el bienestar social.



## Resumen de las ideas clave

La relación entre la antropología y la IA es multifacética. A continuación, se presentan las conclusiones esenciales del debate:

- Relevancia cultural: los sistemas de IA deben considerar los contextos culturales para mejorar la interacción y la aceptación del usuario.
- Conciencia ética: comprender el comportamiento humano puede mitigar problemas éticos como el sesgo en los algoritmos de IA.
- Aprendizaje interdisciplinario: el intercambio de conocimientos entre antropólogos y tecnólogos en IA promueve innovaciones sólidas.
- Impacto social: reconocer cómo las tecnologías de IA pueden alterar las dinámicas sociales puede ayudar a anticipar los desafíos y a diseñar soluciones eficaces.

## Recomendaciones para futuras investigaciones

La investigación futura debe priorizar las siguientes áreas para aprovechar al máximo el potencial de la intersección entre la antropología y la IA:

- Estudios empíricos: realizar estudios que evalúen el impacto de la IA en diversos contextos culturales, centrándose en las experiencias de los usuarios y los cambios sociales.
- Marcos éticos: desarrollar directrices éticas integrales que integren perspectivas antropológicas para abordar los desafíos emergentes de la IA.
- Investigación longitudinal: implementar estudios longitudinales que observen la evolución de la relación entre las tecnologías de IA y el comportamiento humano a lo largo del tiempo.
- Proyectos colaborativos: fomentar la colaboración entre antropólogos, tecnólogos y especialistas en ética para explorar enfoques innovadores en el desarrollo de la IA.

A medida que estos ámbitos continúan evolucionando, la integración de perspectivas antropológicas será clave para forjar un futuro donde la tecnología se alinee con los valores humanos.





## Pasión por el conocimiento: Dr. Humberto Fernández-Morán

*Passion for knowledge: Dr. Humberto Fernández-Morán*

**Roberto Betancourt A.**

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6667-4214>

V7683160@gmail.com

Caracas-Venezuela

Reflexiones/ Reflections

Fuente: <https://ultimasnoticias.com.ve/opinion/la-pasion-por-el-conocimiento/>

Humberto Fernández-Morán, nacido en Maracaibo en 1924, fue un visionario cuya obra trascendió fronteras. Médico, biofísico e inventor, revolucionó la ciencia moderna con su trabajo en el campo de la microscopía electrónica. Fue el creador del bisturí de diamante, una herramienta esencial en cirugías de alta precisión, y su aportación al desarrollo de la criomicroscopía electrónica sentó las bases para avances cruciales en biología molecular. Su legado es un testimonio de que, como reza el aforismo, «quien pone el corazón en lo que hace, encuentra soluciones donde los indolentes y perezosos se dan por vencidos».

Imagino al Dr. Humberto Fernández-Morán como parte de una gran tertulia que evoca la majestuosidad de la obra plástica de Arturo Michelena, «Panteón de los Héroes» (1898), donde roza hombros con los héroes de la independencia nacional en un portentoso diálogo que todos deseamos escuchar. Honrar su memoria y su obra no solo es hacer justicia a un científico excepcional, sino que también abre las puertas a otros héroes aún por reconocer cuyas contribuciones han sido fundamentales para el progreso de la nación y del mundo. Supone una invitación a inspirar a las nuevas generaciones y mostrar que la ciencia y el conocimiento científico son pilares esenciales para el desarrollo de una sociedad libre y soberana.

En un mundo donde la independencia tecnológica y científica es tan crucial como la política, el legado de Humberto Fernández-Morán adquiere una relevancia especial, ya que su obra es un ejemplo de que la verdadera libertad se forja en los laboratorios, en los centros de

investigación y en la industria, donde se desarrollan las herramientas que permiten a la sociedad liberarse de las ataduras de la dependencia.

Elevarle al Panteón Nacional no es solo un acto simbólico, sino un hito que supone un antes y un después en la forma en que nuestro país reconoce a sus figuras contemporáneas de la ciencia. Es un momento para unirnos, para trabajar con dedicación y pasión, conscientes de que lo que construyamos hoy perdurará para siempre.

Este homenaje al Dr. Fernández-Morán es también un tributo y una invitación a seguir su ejemplo, a poner el corazón en cada proyecto, en cada investigación y en cada solución que contribuya al bien común.

«La independencia del terruño por la que luchamos antes se ha trasladado a los espacios de investigación y desarrollo, a la industria, para liberarnos del yugo ubicuo de quienes nos desean serviles a su causa». Hoy, más que nunca, es necesario reafirmar que la ciencia y la tecnología son herramientas de liberación y que hombres como Fernández-Morán son faros que iluminan el camino hacia un futuro mejor.

Entre los nombres que han dejado una huella indeleble en la ciencia, pocos destacan con la misma intensidad que Humberto Fernández-Morán (HFM). Su legado, que incluye la invención del bisturí de diamante y su contribución al desarrollo de la microscopía electrónica, trasciende el ámbito técnico para adentrarse en las profundidades del pensamiento filosófico y la sensibilidad humana. La

cita que él eligió para honrar la memoria de su padre, atribuida a Heráclito de Éfeso, nos invita a reflexionar sobre la insondable naturaleza del alma: «Los límites del alma no los podrías descubrir, aunque recorrieras todos los caminos; tan profunda es su razón». Con este gesto, HFM no solo le rinde homenaje, sino que también nos revela una dimensión del científico con frecuencia ensombrecida por la imagen del rigor analítico: la del pensador romántico, el hombre o la mujer apasionada que no disocia la razón de la emoción, la lógica de la belleza.

En ocasiones, se ha reducido injustamente la figura del científico a la de un ser glacial, distante y guiado exclusivamente por el cálculo y la objetividad. La realidad es que la ciencia, en su esencia más pura, es un acto de amor hacia el conocimiento, un impulso profundamente humano por descifrar los misterios del universo. René Descartes, en «Las pasiones del alma» (1649), reconocía la íntima conexión entre las emociones y el intelecto, afirmando que «la admiración es la primera de todas las pasiones», y no es casual que quienes dedican su vida a la investigación sean, en el fondo, personas movidas por una admiración inagotable por el mundo natural y por el deseo de ir más allá de lo conocido.

HFM encarnó este ideal, visible en su incansable búsqueda de la precisión y la perfección en la observación microscópica. Lejos de ser un simple ejercicio técnico, se trató de una verdadera obsesión estética, un anhelo por revelar la estructura oculta de la vida con una nitidez sin precedentes. En su concepción de la ciencia se unen la belleza y la exactitud, como si la exploración de lo minúsculo fuese también una forma de contemplar lo sublime. Esta pasión lo llevó a trascender los límites de la tecnología de su época y a desarrollar instrumentos que permitirían a las generaciones futuras desentrañar los secretos de la biología con una claridad sin igual.

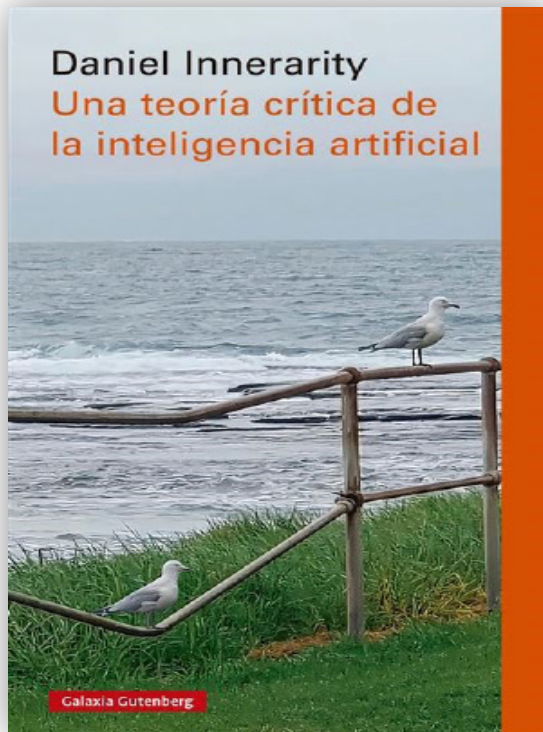
Pero el alma del científico es profunda por su racionalidad, al tiempo que lo es por su capacidad de sentir intensamente. El mismo Descartes asevera que «las

pasiones son todas buenas de su naturaleza y no tenemos nada que evitar sino su mal uso o su exceso». En la vida de HFM, la pasión no se limitó al laboratorio; se extendió a su amor por su país, a su convicción de que Venezuela debía convertirse en un centro de excelencia científica. La creación del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas fue un testimonio de su empeño por sembrar el conocimiento en su tierra natal, un sueño que, como muchos de los que alimentan los espíritus visionarios, se vio frustrado por circunstancias políticas adversas.

A pesar de las dificultades, su legado persiste. Cada bistrú de diamante utilizado en laboratorios de todo el mundo, cada imagen capturada con la precisión de la criomicroscopía electrónica, es un eco de su visión. Como bien lo expresó Carl Sagan, otro científico profundamente humanista, «en algún lugar, algo increíble espera ser descubierto». Esa espera es, en esencia, el motor de la ciencia, y su combustible es la misma emoción que impulsa a los artistas y poetas: la curiosidad insaciable, la devoción por lo desconocido, la fascinación ante el misterio.

Es tiempo de reivindicar la imagen del científico como lo que realmente es: un explorador del pensamiento, un apasionado del conocimiento, un soñador que, lejos de la frialdad estereotípica, experimenta con intensidad la alegría del descubrimiento y la tristeza del fracaso. En las profundidades de su alma, como lo sugirió Heráclito, se esconde una razón tan vasta como insondable, una llama que ilumina el camino del progreso humano. HFM, con su vida y obra, nos recuerda que la ciencia no es solo el dominio de la lógica, sino también el territorio de las grandes pasiones.

# Recensión



**Título:** Una teoría crítica de la inteligencia artificial

**Autor:** Daniel Innerarity

**Editorial:** Galaxia Gutenberg, S.L

**País:** España

**Fecha:** 19 marzo 2025

**Páginas:** 552

**Idioma:** español

**Formato:** Impreso

## Recensión realizada por:

**Dilia Monasterio**

Universidad Central de Venezuela

ailidadm@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4341-5850>

Caracas-Venezuela

**Fecha de recepción:** 12/11/2024

**Fecha de aprobación:** 22/11/2024

## Descripción

En *Una teoría crítica de la inteligencia artificial*, Daniel Innerarity presenta un análisis profundo y multifacético sobre las implicaciones éticas, sociales y políticas de la inteligencia artificial (IA) en el contexto contemporáneo. A través de su trabajo, el autor, es titular de la Cátedra de Inteligencia Artificial y Democracia en el Instituto Universitario Europeo de Florencia, cuestiona la naturaleza de la tecnología algorítmica y su influencia en la vida democrática y el autogobierno.

Innerarity establece que la crítica efectiva a la IA debe ir más allá de ser una simple advertencia moral, destacando la importancia de entender la complejidad intrínseca de la tecnología. La IA no es meramente una cuestión técnica, también involucra dimensiones ontológicas y socioculturales. Esto implica repensar categorías fundamentales como sujeto, acción, responsabilidad, conocimiento y trabajo en un entorno donde la algoritmización se ha vuelto omnipresente.

## Introducción

En la era digital, la inteligencia artificial (IA) ha emergido no solo como una herramienta de eficiencia, sino como un actor crucial en la reconfiguración de nuestras estructuras sociales, políticas y económicas. Daniel Innerarity, en su obra *Una teoría crítica de la inteligencia artificial*, se sumerge en esta complejidad, ofreciendo un análisis crítico y profundo, el filósofo en esta obra desafía las narrativas simplistas vinculadas al tema de la IA. Publicado en un contexto de creciente preocupación por el impacto de la tecnología en la democracia y el sujeto humano, el libro nos invita a cuestionar qué significa ser humano en un mundo donde las máquinas toman decisiones las cuales alguna vez consideramos exclusivas de nuestro juicio.

El libro *Una teoría crítica de la inteligencia artificial* se destaca como una obra esencial para aquellos interesados en entender el impacto de la IA en la democracia y las dinámicas sociales. Innerarity ofrece herramientas valiosas



para cuestionar las implicaciones éticas y políticas de la automatización.

El libro está estructurado en varias secciones que abordan diferentes dimensiones de la IA y sus repercusiones. Innerarity comienza por la Introducción titulada *Crítica de la razón algorítmica*, Innerarity aborda cómo la tecnología algorítmica ha transformado la manera de percibir y evaluar el mundo. Su eficacia plantea un desafío a la crítica reflexiva, limitando la capacidad de cuestionar las construcciones sociales detrás de nuestras percepciones. La introducción menciona la necesidad de un diálogo continuo entre el desarrollo tecnológico y sus protagonistas, enfatizando como la teoría crítica no solo busca una ética responsable de la IA, sino que investiga las condiciones estructurales que influyen en su regulación y legitimidad democrática.

La primera parte, *Teoría de la razón algorítmica*, explora la naturaleza de la inteligencia artificial y su intersección con el conocimiento humano. Se examinan dos tipos de inteligencias: la artificial y la humana, y se discute la encrucijada actual de la inteligencia artificial. Además, se investiga la especificidad del conocimiento humano, abordando aspectos como el sentido común, la reflexividad y el conocimiento implícito, además de las limitaciones inherentes a la inexactitud y el aprendizaje. Finalmente, se analizan las diferencias entre los techies (tecnólogos) y los fuzzies (humanistas), destacando sus diferentes enfoques y contribuciones en el contexto algorítmico.

La segunda parte, *Pragmática de la razón algorítmica*, se centra en la infraestructura tecnológica de la sociedad digital y su impacto en la toma de decisiones. Se discuten tres enfoques fundamentales: el tecnosolucionismo, el cual aboga por soluciones tecnológicas a problemas sociales; el tecnoneutralismo, este enfoque sostiene que la tecnología es inherentemente neutra; y el tecnodeterminismo, esta perspectiva argumenta que la tecnología determina el progreso social. Cada uno ofrece una visión única sobre la relación entre humanos y tecnología, planteando interrogantes sobre cómo las decisiones automatizadas influ-

yen en nuestra soberanía y en la construcción de la democratización en un contexto mediado por algoritmo.

La tercera parte, *Filosofía política de la razón algorítmica*, aborda cómo la IA transforma la gobernanza y las dinámicas democráticas. Se plantea la delegación del control a máquinas y el impacto de esta tendencia en la toma de decisiones. La gobernanza algorítmica promete objetividad y eficiencia, pero también limita la democracia al hacer opacas las cadenas de responsabilidad. La obra critica tanto la superficialidad de enfoques éticos como la simple moratoria en el desarrollo tecnológico. Se cuestiona qué significa el autogobierno democrático en un contexto donde las decisiones se delegan a algoritmos, destacando la necesidad de un examen crítico y político de estas tecnologías.

El autor cierra con un apartado denominado conclusión que la bautiza bajo el nombre *El futuro de la democracia en la era digital*, donde el autor hace un llamado a la reflexión colectiva sobre el papel de la IA en nuestras vidas. Innerarity destaca la urgencia de establecer diálogos continuos que aborden las intersecciones entre tecnología, humanidad y democracia, enfatizando la responsabilidad de cada uno en esta conversación crucial. Se centra en la crítica a la automatización en la toma de decisiones humanas, resaltando un dilema clave: ¿hasta qué punto puede la inteligencia artificial reemplazar procesos humanos? Se analizan tres enfoques para abordar este reto: la moratoria, la ética y la crítica política. Se destaca la necesidad de una regulación proactiva en lugar de detener el desarrollo tecnológico. La obra propone que, en lugar de temer a la IA, es crucial fomentar un enfoque que integre reflexión y supervisión ética, para garantizar no solo la efectividad, sino también la justicia en su implementación.

## Conclusión

El trabajo de Innerarity es una invitación a la reflexión colectiva sobre cómo queremos que el desarrollo tecnológico influya en nuestra vida cotidiana y nuestras instituciones democráticas. Al plantear preguntas fundamentales sobre el significado de ser humano en el contexto de la IA,

el autor nos empuja a ser actores críticos en el proceso de definir un futuro en el que la tecnología sirva a la humanidad, en lugar de dominarla.

En este sentido, el aporte a la obra de Innerarity, se traduce en presentar las dimensiones ontológica-epistemológica y axiológica que se captan en la obra. Se percibe que la naturaleza de la realidad se presenta como un constructo ontológico y sociocultural influido por la tecnología y la IA. En este contexto, la digitalización no es meramente un fenómeno técnico, sino que reconfigura conceptos fundamentales como el sujeto, la acción y la responsabilidad. Innerarity argumenta que la automatización plantea desafíos a la autodeterminación democrática, sugiriendo una complejidad inherente en la que la crítica se vuelve esencial para desvelar la articulación del poder en la sociedad digital y promover un autogobierno que no sea sacrificado por la racionalidad algorítmica.

La obra de Daniel Innerarity se caracteriza por un enfoque crítico hacia la IA, examinando la interacción entre esta y la democracia. La naturaleza de su obra se basa en cuestionar la forma en que la automatización impacta en la autogobernanza y el control social, planteando la necesidad de una reflexión ética y política que supere las meras regulaciones técnicas. Asimismo, se distingue que la relación entre el investigador y su obra es profundamente introspectiva, en la que Innerarity no solo analiza la tecnología, sino que también desafía las concepciones preestablecidas sobre la misma y su integración en la vida humana.

Además, desde un plano axiológico, el autor señala que el desafío del *ethics washing*, por tanto, critica el uso superficial de la ética como una herramienta para evitar cambios estructurales significativos, resaltando la necesidad de una reflexión conceptual más profunda. La tendencia a utilizar la ética como una especie de “lavado de cara”, donde se presenta una imagen de responsabilidad sin abordar los problemas estructurales importantes. Esto sugiere que, en lugar de simplemente aplicar principios éticos de manera superficial, debemos profundizar en la complejidad de la tecnología y su impacto en la sociedad. (Innerarity, 2025; p. 31).

En esta línea, Innerarity resalta que el desafío en esta materia es conceptual. Desde estas palabras el filósofo como en sus obras anteriores, nos convoca a profundizar sobre el conocimiento. Efectivamente, la digitalización ha permeado todos los aspectos de nuestras vidas, estamos entrando en lo que diversos autores han denominado la ‘Era inteligente’ en este siglo.



**Título:** Enfoque descriptivo de la vigilancia tecnológica en el uso de la técnica bibliométrica para la medición científica

**Autor:** Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

**Colección:** Cuadernos de Debate

**Serie:** 50

**País:** Venezuela

**Año:** 2024

**Editorial:** Ediciones Oncti

**Páginas:** 44

**Idioma:** español

## Recensión realizada por:

**Magaly Briceño**

Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez

magally.briceno@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9689-7067>

Caracas-Venezuela

**Fecha de recepción:** 12/11/2024

**Fecha de aprobación:** 22/11/2024

## Introducción

El libro *Enfoque descriptivo de la vigilancia tecnológica en el uso de la técnica bibliométrica para la medición científica*, del Cuaderno de Debate serie 50, aborda la vigilancia tecnológica desde la experiencia del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), destacando su evolución desde el 2008. Se enfatiza el doble beneficio del sistema de patentes, que no solo protege las invenciones, sino que también promueve la difusión del conocimiento, lo que a su vez alimenta la innovación y favorece el desarrollo económico.

Este libro se organiza en tres secciones que abordan diferentes aspectos de la vigilancia tecnológica y su aplicación en el contexto de la medición científica. A continuación, se describe la estructura y el contenido de cada parte:

*Vigilancia Tecnológica: Una Experiencia desde México:* esta sección es planteada por los especialistas Alejandro Zanelli y Héctor Ramírez del Instituto Mexicano de la Pro-

piedad Industrial (IMPI), discuten la evolución del servicio desde su inicio en 2008, destacando su importancia para la protección de invenciones y la difusión del conocimiento y se presentan las experiencias del IMPI en el desarrollo y la implementación de servicios de vigilancia tecnológica.

*Estudios cuantitativos, bibliométricos y altmétricos en el contexto pandemia:* presentado por el especialista Roelvis Ortiz de Cuba. Aborda varios aspectos relacionados con la producción y evaluación de la investigación científica durante la pandemia de COVID-19. Este presenta los siguientes puntos clave que sustentan la discusión sobre: a) el impacto de la pandemia en la producción científica; b) la necesidad de desarrollar indicadores no convencionales que complementen las métricas tradicionales, como el factor de impacto, donde estos nuevos indicadores pueden incluir altmétricas, que miden el impacto social y la



difusión de las investigaciones a través de redes sociales y otros medios digitales; c) revisión de metodologías para llevar a cabo estudios cuantitativos y bibliométricos, sugiriendo que estas deben adaptarse a las nuevas realidades impuestas por la pandemia, esto incluye la necesidad de considerar el contexto y la relevancia de las investigaciones en un entorno cambiante; d) desafíos en la evaluación científica para evaluar el impacto de sus trabajos en un contexto donde las métricas tradicionales pueden no reflejar adecuadamente su relevancia o utilidad práctica; e) importancia de la colaboración internacional lo que ha permitido una mayor circulación del conocimiento y un enfoque más global en la investigación científica; y f) implicaciones para políticas científicas, se sugiere que es necesario ajustar las estrategias de financiamiento y evaluación para fomentar un ambiente más propicio para la innovación y el desarrollo científico.

El contenido sobre *Bibliometría de publicaciones científicas y la generación de indicadores no convencionales* es analizada por el especialista Carlos Aponte de Venezuela. Se detallan los diferentes tipos de servicios que brinda el Centro de Información Tecnológica (CIT), incluyendo vigilancia tecnológica, búsqueda de patentes y análisis bibliográficos. Este centro está conformado por un equipo multidisciplinario lo que permite abordar diferentes campos tecnológicos como biotecnología y mecánica.

En esta sección se explica cómo se diseñó el servicio de vigilancia tecnológica basado en experiencias internacionales y la necesidad de identificar oportunidades y amenazas. Se detalla cómo se segmenta la información para facilitar su análisis y comprensión. También se introducen las alertas tecnológicas y complementarias, explicando su función y cómo se relacionan con la vigilancia. Esto garantiza una actualización continua de la información. Finalmente, se discute el uso de gráficos y mapas globales para representar datos complejos, facilitando así su interpretación y se mencionan los programas informáticos que ayudan en la elaboración de mapas y análisis visuales.

El presente libro de la Colección Cuadernos de debate serie 50 plantea que la vigilancia tecnológica puede ser un motor para la innovación y el desarrollo económico en México, a través de un enfoque estructurado y metodológico que busca maximizar el uso de información tecnológica disponible, sin embargo, existen nudos críticos que deben superarse como los siguientes:

### **Desafíos para impulsar la vigilancia tecnológica**

La vigilancia tecnológica es un proceso que permite a las organizaciones identificar oportunidades y amenazas en el ámbito de la innovación. Sin embargo, su implementación efectiva en México enfrenta varios desafíos que limitan su potencial como motor de desarrollo económico.

### **Falta de conocimiento y capacitación**

Muchas empresas, especialmente las pequeñas y medianas, carecen del conocimiento necesario sobre cómo implementar la vigilancia tecnológica. Esto limita su capacidad para aprovechar la información disponible y tomar decisiones informadas.

### **Acceso limitado a información**

A pesar de que existen recursos y servicios como los ofrecidos por el IMPI, el acceso a información tecnológica relevante puede ser limitado. Esto puede deberse a barreras económicas o a la falta de difusión sobre estos servicios.

### **Desconexión entre investigación y mercado**

Existe una brecha entre los resultados de la investigación científica y su aplicación en el mercado. La falta de un enfoque estructurado en la vigilancia tecnológica puede dificultar que las innovaciones lleguen a ser comercializadas efectivamente.

### **Recursos insuficientes**

Las organizaciones pueden no contar con los recursos humanos o tecnológicos necesarios para llevar a cabo una



vigilancia tecnológica efectiva. Esto incluye tanto personal capacitado como herramientas adecuadas para el análisis de datos.

### Resistencia al cambio

Las empresas pueden mostrar resistencia a adoptar nuevas metodologías o tecnologías, lo que impide la integración de la vigilancia tecnológica en sus procesos de innovación.

La falta de un enfoque estructurado y metodológico en la vigilancia tecnológica, junto con las barreras de conocimiento, acceso a información, recursos insuficientes y resistencia al cambio, limita su capacidad para actuar como motor de innovación y desarrollo económico en México. Esto plantea la necesidad urgente de desarrollar estrategias efectivas que aborden estas limitaciones y promuevan un ecosistema más dinámico e innovador.

### Discusión argumentativa

La disertación acerca de los planteamientos realizados por los especialistas indujo a plantear la siguiente pregunta retadora ¿existe la posibilidad que, en algún momento, las plataformas o herramientas que encontramos en internet o las mismas redes sociales, puedan normalizar en las publicaciones científicas y a su vez, generar alguna normativa de investigación para estas áreas temáticas convirtiéndose en parte formal de los procesos de investigación y de publicación?

Esta interrogante generó una amplia discusión dejando claro la importancia de visibilizar lo que hasta ahora sigue siendo en muchos casos invisible; uno de los ejemplos más claros de lo importante del uso de estas plataformas y redes, está representado en el uso efectivo del Twitter.

Allí encontramos investigadores haciendo aportes significativos no como antes en un pequeño tweet o mensaje de 20 palabras; hay personas que construyen los denominados “hilos” y pueden resultar tan extensos como la fusión de 10, 15, o hasta 20 tweets, donde se puede insertar bibliografía recomendada para descargar y leerla. Acción que al final resulta fundamental, para entender a profundidad la temática tratada.

En el caso particular de Instagram, ha resultado un elemento donde muchos grupos empiezan a especializarse

ya que se genera mucha información de hechos que se encuentran en todas las revistas científicas.

Es notable que personas e instituciones tienen Instagram, Facebook Twitter y muchos de ellos lo han convertido en verdaderas plataformas de intercambio científico. Nos enfrentamos hoy a cómo traducir toda esa actividad en términos de indicadores del *performance* de un investigador, de un grupo, o de una institución.

Es un hecho, el impacto que tiene para el investigador el uso de las plataformas y las redes, lo que se necesita es reconstruir los indicadores, renovarlos, ampliarlos, si quiere matizarlos, comenzando inclusive por la discusión de los temas que se están abordando.

Los comités de evaluación tienen que evaluarse a sí mismos y de renovar la forma de aproximarse a la calidad de un investigador aprovechando toda esta lluvia de nuevos elementos a disposición, de conexión, divulgación y de expresión científico académica que, muchas veces, ni siquiera la vemos porque estamos dirigiendo nuestras miradas a ver el impacto en el número de citas a la persona. En definitiva, es necesario reevaluar esa forma de evaluación científico.

La discusión se centra en la necesidad de un enfoque sistemático y metodológico para la vigilancia tecnológica, subrayando que este proceso no solo es crucial para instituciones grandes, sino también para pequeñas y medianas empresas. Se argumenta que la falta de referencias previas en México sobre vigilancia tecnológica ha sido un obstáculo, pero el IMPI ha logrado establecer un modelo efectivo basado en experiencias internacionales. La creación de mapas globales y gráficos permite a los investigadores y empresas visualizar tendencias tecnológicas y áreas potenciales de innovación.

## Conclusión

El artículo concluye que la vigilancia tecnológica es fundamental para el desarrollo sostenible e innovador en México. El IMPI ha desarrollado un modelo que combina protección de patentes con una efectiva difusión del co-

nocimiento, lo que no solo beneficia a los inventores sino también al ecosistema empresarial en general. Se destaca la importancia de seguir evolucionando estos servicios para adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado.

El texto presenta aspectos positivos y negativos. Entre los primeros, podemos encontrar: a) relevancia del tema; b) enfoque práctico; c) metodología clara; d) visualización de los datos; e) enfoque multidisciplinario.

Los aspectos negativos más importantes son: a) falta de referencias previas o de antecedentes; b) generalización de resultados, estos no son aplicables a todas las realidades empresariales o institucionales en México, lo que podría limitar su utilidad; c) enfoque limitado en casos prácticos que ilustre cómo las empresas han utilizado efectivamente estos servicios para mejorar su innovación o competitividad; d) no se discute en profundidad los desafíos o limitaciones que enfrentan las empresas al implementar vigilancia tecnológica, lo que podría ofrecer una visión más equilibrada del tema; e) es crucial que el artículo incluya información actualizada y relevante sobre tendencias recientes en vigilancia tecnológica y bibliometría.

## Referencias

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2024). *Enfoque descriptivo de la vigilancia tecnológica en el uso de la técnica bibliométrica para la medición científica*. Cuadernos de Debate 50. Ediciones Oncti. Caracas.

# **Normas de Publicación**



## Observador del Conocimiento

Depósito Legal: pp20142DC4456 ISSN: 2343-6212 [Electrónico]

Depósito Legal: pp201302DC4376 ISSN: 2343-5984 [Impreso]

### I. Normas de Publicación

1. Las coberturas temáticas de la revista gravitan sobre la *Gestión Social del Conocimiento*, especialmente en: prospectiva tecnológica, Vigilancia tecnológica, cienciometría, observancia de la conducta científica-tecnológica, representación de la investigación interdisciplinaria, filosofía de la ciencia, bibliometría, análisis de patentes, estudio de indicadores en investigación, desarrollo e innovación, pronóstico, estudios *Delphi*, evaluación de tecnología *Benchmarking*, evaluación de investigación y desarrollo, *Roadmapping* tecnológico, entre otros.

2. El contenido de los manuscritos debe presentar una contribución significativa del conocimiento científico; así mismo, reunir los aspectos de área temática, pertinencia del tema para la revista, generación de conocimiento, existencia de propuestas, contribuciones a futuras investigaciones, originalidad, valor científico, coherencia del discurso, vigencia de la información y calidad de las referencias bibliográficas.

3. Enviar el manuscrito al correo electrónico [revoc2012@gmail.com](mailto:revoc2012@gmail.com), anexando los siguientes recaudos obligatorios:

- a. Resumen curricular (máximo 1.500 palabras) acompañado de una foto digital a color.
- b. Constancia de originalidad, donde el autor o autora responsable declara que el manuscrito enviado no ha sido publicado previamente en otra revista.
- c. Constancia de consentimiento entre autorías, sobre la publicación del artículo. Es importante saber que, de existir desacuerdo entre las

personas que tienen la autoría del artículo sobre su divulgación, este no se publicará.

d. Permiso de divulgación y difusión del artículo para presentarlo en diferentes bases de datos, compendios y cualquier otra forma de difusión y divulgación que la revista pueda crear para ampliar la visibilidad de la producción científica escrita.

4. Se recibirán manuscritos durante todo el año, mediante convocatorias que pueden orientar algunas temáticas para cada edición. Se publicará la convocatoria por el portal institucional del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti), [www.oncti.gob.ve](http://www.oncti.gob.ve), y en la sección de convocatoria de la plataforma *Open Journal Systems*, con una duración mínima de 60 días calendario.

5. Las opiniones y afirmaciones emitidas en los manuscritos son de exclusiva responsabilidad de sus autores y autoras.

6. Los manuscritos deben señalar la procedencia de los mismos cuando respondan a tesis de grado o proyectos.

7. Para información adicional puede contactarse a la coordinación editorial de la revista por el correo [revoc2012@gmail.com](mailto:revoc2012@gmail.com).

8. El Consejo Editorial se encargará de la revisión previa de los trabajos, así como del seguimiento y evaluación de los mismos.

9. El formato digital del contenido del manuscrito debe estar elaborado en cualquier aplicación de



procesador de palabras, ya que debe ser compatible con los paquetes de programas informáticos libres y de estándares abiertos, en correspondencia con el artículo 34 de la Ley de Infogobierno (2013) que reza:

El desarrollo, adquisición, implementación y uso de las tecnologías de información por el Poder Público, tiene como base el conocimiento libre. En las actuaciones que se realicen con el uso de las tecnologías de información, solo empleará programas informáticos en *software* libre y estándares abiertos para garantizar al Poder Público el control sobre las tecnologías de información empleadas y el acceso de las personas a los servicios prestados.

Los programas informáticos que se empleen para la gestión de los servicios públicos prestados por el Poder Popular, a través de las tecnologías de información, deben ser en *software* libre y con estándares abiertos (p. 9).

**10.** La coordinación de la revista remitirá por correo electrónico el acuse de recibo al autor o autora que envíe manuscritos científicos.

**11.** Se realizará una revisión formal al manuscrito recibido sobre el seguimiento de las normas editoriales. En caso de observaciones, serán remitidos al autor o autora para su adecuación, todo previo al arbitraje.

**12.** Los manuscritos recibidos y sometidos a revisión de normas editoriales, pasan al Consejo Editorial para el proceso de evaluación (doble ciego). La evaluación tomará un lapso inferior a 15 días calendario.

**13.** Los manuscritos deben estar escritos en tamaño carta, con márgenes de 2,5 cm, con fuente Gotham, tamaño 12, espacio de línea única o simple, con numeración arábiga en la parte inferior y centrada.

**14.** La revista recibirá los siguientes tipos de investigaciones científicas, todos sometidos a evaluación:

**a.** Artículos de investigación: dedicados a la presentación de artículos en el área de

Gestión Social de Conocimiento, tales como: prospectiva tecnológica, vigilancia tecnológica, ingeniería del conocimiento, seguridad de la información y tecnologías de la información, que expliquen enfáticamente el aporte y muestren de manera detallada la interpretación de los resultados. La estructura consta de seis (6) partes: resumen, introducción, metodología, resultado, conclusión y referencias. Tiene una extensión máxima de 25 páginas, incluyendo las referencias consultadas.

**b.** Ensayos de investigación: destinados a la argumentación, sistematización y análisis de resultados de investigaciones publicadas o no, que den cuenta de los avances y tendencias en un determinado ámbito de la ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones. La estructura debe cumplir con la siguiente estructura: resumen, introducción, desarrollo y conclusión. Tienen una extensión máxima de 15 páginas, incluyendo las referencias consultadas.

**c.** Recensiones: analizan publicaciones de reciente aparición en el campo del conocimiento de la revista. Estas deben comprender documentos publicados durante los últimos tres (3) años, o menos, anteriores a la entrega de las mismas, salvo que se trate de obras clásicas. El propósito principal de una reseña va más allá de simplemente ofrecer un resumen del libro, sino proveer un análisis crítico, propiedad y original del autor o autora. Para más detalle a este respecto, el autor o autora debe evaluar la contribución al conocimiento científico en un campo o un tema específico del ámbito de la ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones. Comprende: descripción de la reseña, introducción, aporte del autor o autora acerca de la temática que presenta y conclusión. Es indispensable, incluir la imagen de la portada en formato JPG en buena resolución. La extensión máxima es de cinco (5) páginas.

**15.** El título del manuscrito se presenta en español e inglés, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, en negrillas y centrado (igualmente en inglés). El mismo debe ser conciso e ilustrativo, que resume la idea central del trabajo. Menos de 12 palabras, sin acrónimos. Por ejemplo:

**Prospectiva tecnológica en tiempos de cambio**  
***Technology foresight in times of change***

**16.** El manuscrito debe incluir datos de la persona o personas que tienen la autoría, de acuerdo con el siguiente modelo: nombre del autor, institución, ciudad, país, número de Identificador Abierto de Investigador y Colaborador (Open Researcher and Contributor ID, ORCID) y correo electrónico. Colocar en la primera página un resumen curricular a pie de página.

**17.** El manuscrito debe presentar un resumen en español y en inglés, con una extensión máxima de 250 palabras, acompañada de cinco (5) categorías clave, separadas cada una por punto y coma (;). La primera letra de la primera palabra va en mayúscula. Ejemplo:

**Palabras clave:**

Prospectiva; difusión; diseño; cuantitativo; gobierno

**18.** La introducción debe establecer el propósito del manuscrito y resumir la justificación para el estudio u observación. Asimismo, proporciona solo las referencias pertinentes y no incluir datos o conclusiones del trabajo que se está informando.

**19.** El cuerpo del manuscrito debe enfatizar los aspectos nuevos e importantes del estudio y las conclusiones subsiguientes. Se debe evitar la repetición en detalle de los datos u otros materiales suministrados previamente en las secciones de introducción y resultados. Debe incluir las implicaciones de sus hallazgos y sus limitaciones, incluidas sus implicaciones para investigaciones futuras, relacionando las observaciones con otros estudios relevantes.

**20.** Las conclusiones en el manuscrito deben estar relacionadas con los objetivos del estudio. Evitar

frases no calificadas y conclusiones no apoyadas completamente por los datos presentados.

**21.** Las secciones y subsecciones de los manuscritos deben ajustarse a las siguientes características:

Nivel	Formato
1	Centrado en negrillas, con mayúsculas y minúsculas, fuente Arial, tamaño 12.
2	Alineado a la izquierda en negrillas con mayúsculas y minúsculas, fuente Arial, tamaño 12 y numeración correlativa.
3	Alineado a la izquierda en negrillas, con mayúsculas y minúsculas, sangría de cinco (5) espacios, fuente Arial, tamaño 12, y un punto al final.

**22.** Para señalar en el interior del texto una referencia bibliográfica estas deberán ajustarse a las normas del sistema de la Asociación Americana de Psicología (*American Psychological Association*<sup>1</sup> en su vernáculo anglosajón, o APA), de esta forma:

**a.** Al hacer un parafraseo de alguna postura de un autor o autora se colocará entre paréntesis, el apellido o apellidos del autor o autora, con la primera letra en mayúscula, una coma y el año de publicación. Si fuere necesario notificar la página donde está la idea, se colocan dos puntos, seguidos del número de la página o páginas. Por ejemplo:

El concepto de proyecto y del plan de acciones para lograrlo tampoco es nuevo. Lo encontramos en Séneca, según el cual “ningún viento es favorable para el que no sabe adónde va” (Godet, 2011).

**Otro Ejemplo:**

Los escenarios posibles pueden no ser una opción deseable y, consecuentemente, tomarse todas las medidas posibles para que no llegue a ser una realidad en el futuro (Martín, 1995: p. 7).

**b.** Las referencias bibliográficas serán presentadas al final del escrito de forma separada. No se pueden incluir en el listado referencias bibliográficas de libros que no hayan sido citados en el texto.

**c.** Las referencias se ordenarán consecutivamente siguiendo los siguientes criterios:

**1)** Por orden alfabético por apellido de autor o autora.

**2)** Por orden cronológico, cuando un autor o autora tenga más de un libro citado. Así mismo, el estilo a utilizar es fuente Arial 12, espaciado de 1,5 líneas.

**d.** La bibliografía deberá representarse de la siguiente forma: apellido del autor o autora con la primera letra en mayúscula y el resto en minúsculas, seguido de una coma, después la letra inicial del nombre del autor o autora en mayúscula seguido de punto; seguido el año, entre paréntesis, después un punto; luego el título del libro en letra cursiva con la primera letra en mayúscula y las demás palabras en minúscula; seguido de un punto, luego la ciudad, luego una coma; seguido el país de edición colocando luego de dos puntos el nombre de la editorial, y punto final. Por ejemplo:

Ancora, L. (1965). La motivación. Buenos Aires, Argentina: Editorial Proteo.

Pérez, L. y Ruiz, J. (2000). Revistas Científicas. Caracas, Venezuela: El Ateneo.

**e.** En caso de usarse notas, estas deben servir para introducir información complementaria y colocándose en el texto mediante numeración

consecutiva. Estas notas deberán ir a pie de cada página.

**f.** Las expresiones en otro idioma deben presentarse en letra cursiva y no deberán superar 25 palabras en todo el escrito.

**g.** Las citas cuya extensión sea de menos de 40 palabras se incluirán en el párrafo entre comillas, indicando entre paréntesis el autor o autora, año de publicación y número de páginas. Si la cita superare las 40 palabras, deberá colocarse en párrafo aparte, con una sangría de cinco espacios, en fuente Arial, tamaño 10, cuidando que no sean extensas. Se señala que se deben seguir los criterios de las normas APA para citas. Por ejemplo:

Expertos han señalado que la prospectiva se aprecia como:

La prospectiva tecnológica se aprecia como un mecanismo para fomentar un debate más estructurado con una amplia participación que conduzca a la comprensión compartida de los conceptos aceptados por la comunidad de profesionales, donde ella fomenta un debate más estructurado que conduce a la comprensión compartida de los conceptos a largo plazo (Georghiou et al, 2008, p. 65).

**23.** Las tablas, gráficos y figuras deben ser de 300 ppi y tamaño 16 x 10 cm; deben insertarse en el párrafo en formato JPG. Asimismo, deben consignarse carpetas digitales con las imágenes editables debidamente nombradas e identificadas con el nombre del archivo, con numeración según el elemento (Figura N° 1, Tabla N° 1, Gráfico N° 1). La denominación o títulos de los mismos deben escribirse por fuera y encima de la imagen con fuente

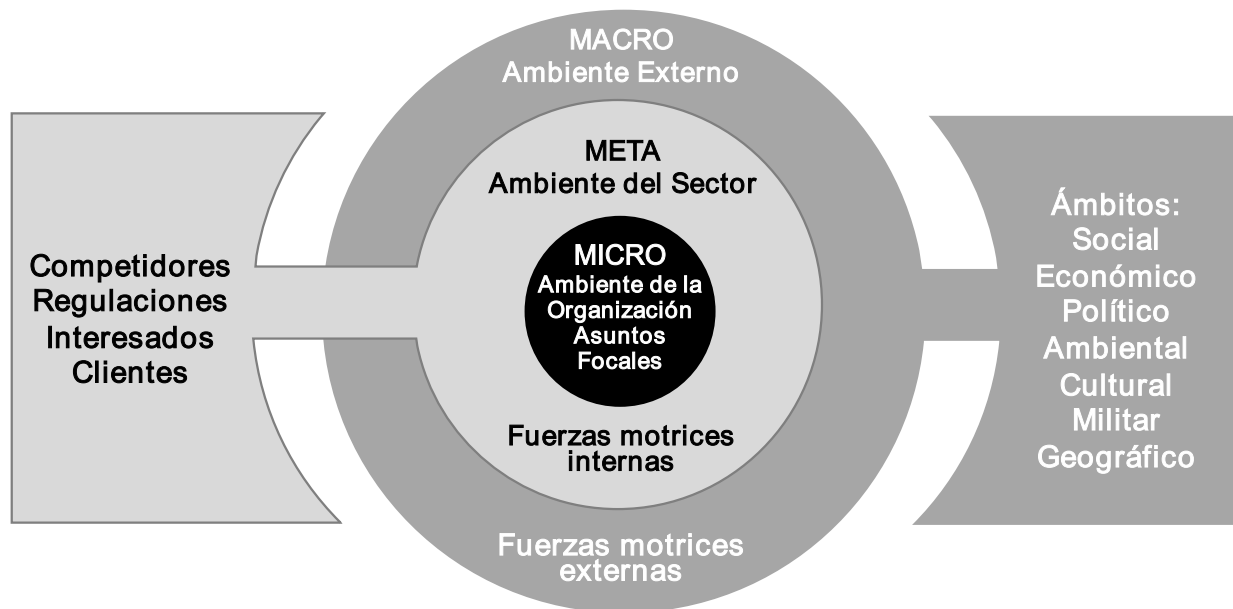
<sup>1</sup>Las Normas APA pueden consultarse, en su totalidad, en <https://bit.ly/3jZg2d5>.

Arial, tamaño 10. Cada elemento visual debe tener fuente de procedencia y fecha de la información suministrada. La fuente debe colocarse por debajo de la imagen con tamaño 10, expresándose así: contenido de la fuente seguido del año entre paréntesis, como lo refleja el ejemplo abajo:

Si la fuente proviene de internet debe incluir la dirección electrónica de la página o enlace. La misma

será revisada en el momento de la evaluación. Es responsabilidad del autor o autora obtener los permisos y derechos para incluir materiales o ilustraciones provenientes de otras fuentes. Todas las imágenes, figuras, tablas y cuadros deben elaborarse en blanco y negro o escala de grises, y sus detalles perfectamente legibles. A continuación, se ilustra un ejemplo:

**Figura 1.** Escaneo ambiental como método de prospectiva tecnológica



Según el caso:

**a) Fuente:** Miles (2008).

**b) Fuente:** Elaboración propia del autor (2022).

## II. Normas de Evaluación

**1.** Una vez que se reciben los manuscritos, el Consejo Editorial verifica si cumplen con las normas de publicación y con el objeto de la revista; determina si hay mérito científico y relevancia para los lectores de la revista; después, se someten a una revisión a través de un proceso formal de revisión por pares y con la metodología “doble ciego”.

**2.** Los manuscritos que ingresan al proceso de arbitraje por aprobación del Consejo Editorial tendrán un lapso de 10 días hábiles para ser evaluados.

**3.** Al finalizar el proceso de arbitraje, se enviará una comunicación al autor o autora, vía correo electrónico, informando el estatus de la evaluación de su manuscrito, donde se informará una de estas tres apreciaciones:

**a.** El manuscrito fue evaluado y se encontró sin observaciones, pasando a la publicación del mismo.

**b.** El manuscrito fue evaluado y presentó algunas observaciones. En este caso, el autor o autora tienen tres (3) días calendario para corregirlo, y pasar una segunda revisión donde se confirmará que han sido consideradas las observaciones y podrá pasar a la publicación del mismo.

**c.** El manuscrito fue evaluado y presentó significativas observaciones de contenido quedando fuera de la presente edición recomendando mejorarlo. Se anexará el formato de evaluación con las categorías de evaluación que validan lo informado (ver el proceso de arbitraje más adelante).

**4.** Los manuscritos aprobados para la publicación pasan a corrección de estilo, edición y diagramación.

**5.** Cada edición es aprobada al final en su conjunto por la autoridad de edición de la revista.

## III. Proceso de Arbitraje

**1.** El sistema de arbitraje es por pares bajo la metodología “doble ciego”, lo que asegura la confiabilidad del proceso, manteniendo en reserva las identidades de los árbitros, autores o autoras, evitando el conocimiento recíproco de ambas partes.

**2.** Podrán exceptuarse del arbitraje aquellas colaboraciones solicitadas especialmente por la autoridad editora de la revista, a investigadores o investigadoras reconocidas nacional e internacionalmente, sobre tópicos y materias especializadas de gran interés por su aporte al avance del conocimiento científico, tecnológico, innovación y sus aplicaciones.

**3.** El sistema de arbitraje garantiza la objetividad, transparencia e imparcialidad de los veredictos emitidos sobre la calidad de los trabajos presentados; a este fin, se tiene especial cuidado en la adecuada selección de los árbitros conforme al perfil establecido por el Consejo Editorial.

**4.** El veredicto de los árbitros concluye con una recomendación sobre la publicación del manuscrito, la cual es enviada al autor o autora en el formato especialmente elaborado para este efecto.

**5.** Las categorías de evaluación que determinarán el estatus del manuscrito arbitrado son las siguientes:

**a.** Publicar: cuando, según el criterio de los árbitros, el contenido, estilo, redacción, citas y referencias, evidencian relevancia del trabajo y un adecuado manejo por parte del autor(a), como corresponde a los criterios de excelencia editorial establecidos.

**b.** Publicable corrigiendo las observaciones: cuando, a pesar de abordar un tema de actualidad e interés para la revista y evidenciar adecuado manejo de contenidos por parte del autor(a), se encuentran en el texto deficiencias superables en la redacción y estilo, las cuales deben ser

corregidas e incorporadas en un máximo de tres días calendario.

**c.** No publicar: cuando, según el juicio de los árbitros, el texto:

**1)** No se refiera a un tema de interés de la revista o del tema seleccionado para la publicación.

**2)** Evidencia carencias en el manejo de contenidos por parte del autor o autora; así como también en la redacción y estilo establecidos para optar a la publicación. Es decir, incumple con las normas exigidas en el criterio de evaluación.

**6.** El arbitraje se basa tanto en la forma como en el contenido de los trabajos. Los criterios de evaluación considerados son:

**a.** Pertinencia o aportes del manuscrito.

**b.** Nivel de elaboración teórica y metodológica.

**c.** Claridad, cohesión, sintaxis, gramática, ortografía y estilo.

**d.** Adecuación del resumen.

**e.** Actualidad y pertinencia de las referencias bibliográficas, así como su apropiada presentación de las citas.

**f.** Apropiada adecuación del título con el contenido.

**g.** Organización del documento, esto es: resumen, introducción, metodología, resultado, conclusiones o recomendaciones y referencias.

**h.** Presentación correcta de figuras, gráficos y tablas.

**Consejo Editorial de la revista  
Observador del Conocimiento**

## **Apéndice de las normas de publicación de la Revista Observador del Conocimiento**

### **Normas sobre el uso responsable de herramientas de inteligencia artificial (IA) generativa por parte de las y los autores, las y los evaluadores y las y los editores**

#### **Uso de la inteligencia artificial (IA) en el proceso de escritura:**

La IA generativa y las tecnologías asistidas por la IA deben usarse para mejorar la legibilidad y el lenguaje del trabajo.

- La supervisión y el control humano debe guiar la aplicación de esta tecnología.

- Los autores deben editar y revisar cuidadosamente los resultados debido a posibles inexactitudes, incompletitudes, o sesgos generados por la IA.

- Los autores son responsables del contenido de su trabajo.

#### **Declaración en el manuscrito:**

- Los autores deben revelar el uso de la IA en su manuscrito.

- En el trabajo publicado debe aparecer la declaración del uso de esta tecnología

- Esto promueve la transparencia y la confianza y facilita los términos de uso.

- Uso no generativa de herramientas de aprendizaje automático debe ser revelado en leyenda de manuscrito para revisión.

#### **Restricciones de autoría y uso de la IA:**

- La atribución de autoría conlleva responsabilidad por el trabajo, la cual no es aplicable de manera efectiva a los LLM (Large Language Model).

- El uso de un LLM debe documentarse adecuadamente en la sección de métodos del manuscrito o en una sección alternativa adecuada.

- La IA y las tecnologías asistidas por la IA no deben figurar como autores o coautores ni citarse como autores. La autoría es responsabilidad humana y conlleva tareas que solo pueden ser realizadas por humanos.

- Los autores deben ser transparentes sobre su uso de la IA generativa, y los editores deben tener acceso a herramientas y estrategias para garantizar la transparencia de los autores.

#### **Restricciones de autoría y uso de la IA:**

- La atribución de autoría conlleva responsabilidad por el trabajo, la cual no es aplicable de manera efectiva a los LLM (Large Language Model).

- El uso de un LLM debe documentarse adecuadamente en la sección de métodos del manuscrito o en una sección alternativa adecuada.

- La IA y las tecnologías asistidas por la IA no deben figurar como autores o coautores ni citarse como autores. La autoría es responsabilidad humana y conlleva tareas que solo pueden ser realizadas por humanos.

- Los autores deben ser transparentes sobre su uso de la IA generativa, y los editores deben tener acceso a herramientas y estrategias para garantizar la transparencia de los autores.

## Excepciones en el uso de la IA en figuras e imágenes:

- No se permite el uso de la IA generativa o herramientas asistidas por IA para crear o alterar imágenes en los manuscritos enviados.
- Se pueden realizar ajustes de brillo, contraste o balance de color si no afectan la información original.
- Se pueden aplicar herramientas forenses de imágenes para detectar irregularidades.
- La única excepción es si el uso de la IA o herramientas asistidas por la IA es parte del método o diseño de investigación.
- Debe describirse en la sección de métodos los detalles del proceso y el *software* utilizado.
- La revista no permitirá la inclusión de imágenes generadas por la IA en el manuscrito debido a problemas legales y éticos.
- Existen excepciones para imágenes obtenidas de agencias con las que existen acuerdos contractuales y que han creado imágenes de manera legalmente aceptable.
- Además, las imágenes y videos relacionados directamente con artículos específicos sobre IA serán revisados caso por caso. La política será revisada periódicamente y se adaptará si es necesario, dado el rápido desarrollo en este campo.

## Normas para la gestión de citas y referencias obtenido por IA

El uso de IA, mediante herramientas basadas en grandes modelos lingüísticos (LLM, por sus siglas en inglés) para escribir un artículo puede contribuir a mejorar errores gramaticales o de estilo, e incluso facilitar una redacción más clara de un escrito, si bien es obligado especificarlo a modo de citas o agradecimientos, como cualquier otro trabajo o bibliografía que hayamos consultado.

Para tales fines este es modelo a seguir según normas APA para citar y referenciar un texto obtenido por Inteligencia Artificial:

### Cita:

Colocar la fecha de cuándo se realizó la pregunta a la IA, después de los dos puntos, se escribe la pregunta entre comillas, luego de punto y seguido se nombra la IA como el generador de la respuesta. La respuesta colocarla entre comillas y en cursiva, por ejemplo:

2/11/2023

Pregunta

Fecha de la pregunta: "¿La división del cerebro izquierdo del cerebro derecho es real o una metáfora?" El texto generado por ChatGPT indicó que *"aunque los dos hemisferios cerebrales están algo especializados, a notación de que las personas pueden caracterizarse como 'de cerebro izquierdo' o 'de cerebro derecho' se considera una simplificación excesiva y un mito popular"* (OpenAI, 2023).

Respuesta  
generada  
por la IA

Plataforma

## Referencia:

OpenAI (2023). ChatGPT (GPT-4, Versión 12 de mayo) [Large Language Model]. Respuesta a la consulta realizada por Nelson Vargas. Mes/Día/Año. <https://chat.openai.com/chat>

## Recomendaciones para gestión de la edición ante la IA para árbitros y editores:

- Los autores deben ser transparentes sobre su uso de la IA generativa, y los editores deben tener acceso a herramientas y estrategias para garantizar la transparencia de los autores.

- Los editores y árbitros no deben depender únicamente de la IA generativa para revisar los artículos enviados.

Los editores tienen la responsabilidad final de seleccionar a sus árbitros y deben ejercer una supervisión activa de esa tarea.

- La responsabilidad final de la edición de un artículo recae en los autores y editores humanos.



## Observador del Conocimiento

Depósito Legal: pp20142DC4456 ISSN: 2343-6212 [Electrónico]

Depósito Legal: pp201302DC4376 ISSN: 2343-5984 [Impreso]

### I. Publication Standards

**1.** The content of the articles must present a significant contribution to scientific knowledge; likewise, they must meet the aspects of subject area, relevance of the subject for the journal, generation of knowledge, existence of proposals, contributions to future research, originality, scientific value, coherence of the discourse, validity of the information and quality of the bibliographical references.

**2.** Send the article to the e-mail [revoc2012@gmail.com](mailto:revoc2012@gmail.com), attaching the following mandatory information:

**a.** Resume (maximum 1,500 words) accompanied by a digital color photo.

**b.** Proof of originality, where the responsible author declares that the article submitted has not been previously published in another journal.

**c.** Letter of agreement between the author and co-authors on the publication of the article. It is important to know that, if there is disagreement between the persons who have the authorship of the article about its disclosure, it will not be published.

**d.** Permission for dissemination and diffusion of the article to present it in different databases, compendiums and any other form of dissemination and diffusion that the journal may create to increase the visibility of the written scientific production

**3.** Articles will be received throughout the year through calls for papers that can guide some topics for each edition. The call for papers will be published on the ins-

titutional portal of the National Observatory of Science, Technology and Innovation (Oncti), [www.oncti.gob.ve](http://www.oncti.gob.ve), and in the call for papers section of the Open Journal Systems platform, with a minimum duration of sixty calendar days.

**4.** The opinions and statements expressed in the articles are the sole responsibility of the authors.

**5.** The articles must indicate the origin of the same when they respond to degree thesis or projects.

**6.** For additional information, please contact the editorial coordination of the journal at [revoc2012@gmail.com](mailto:revoc2012@gmail.com).

**7.** The Editorial Board will be responsible for the prior review of the papers, as well as their follow-up and evaluation.

**8.** The article document prepared in any word processor application must be compatible with free and open standard software packages, in correspondence with Article 34 of the InfoGovernment Law (2013) which reads:

The development, acquisition, implementation and use of information technologies by the Public Power is based on free knowledge. In actions carried out with the use of information technologies, only free software and open standards computer programs will be used to guarantee the Public Power control over the information technologies used and people's access to the ser



vices provided. The computer programs used to manage public services provided by the People's Power, through information technologies, must be free software and with open standards (p. 9).

**9.** The coordination of the journal will send the acknowledgement of receipt by e-mail to the author submitting articles.

**10.** A formal review of the article received will be carried out to ensure compliance with editorial standards. In case of observations, they will be sent to the author for adaptation, prior to refereeing.

**11.** The articles received and submitted for review of editorial standards, go to the Editorial Committee for the evaluation process (double blind). The evaluation will take less than fifteen calendar days.

**12.** Articles should be written in letter size, with 2.5 cm margins, Arial font, size 12, single or single line spacing, with Arabic numbering at the bottom and centered.

**13.** The journal will receive the following types of scientific research, all submitted for evaluation:

**a.** Research articles: dedicated to the presentation of articles in the area of Social Management of Knowledge, such as: technology foresight, technology watch, knowledge engineering, information security and information technologies, which emphatically explain the contribution and show in detail the interpretation of the results. The structure consists of six parts: summary, introduction, methodology, results, conclusions and references. It has a maximum length of 25 pages, including the references consulted.

**b.** Research essays: aimed at the argumentation, systematization and analysis of published or unpublished research results, which account for the progress and trends in a given field of science, technology, innovation and their applications.

The structure must comply with the following structure: summary, introduction, development, concluding ideas. They have a maximum length of 15 pages, including references consulted.

**c.** Reviews: analyze recent publications in the field of knowledge of the journal. These should include documents published during the last three years or less prior to their submission, except in the case of classic works. The main purpose of a review goes beyond simply offering a summary of the book, but to provide a critical, proprietary and original analysis of the author. For more detail in this regard, the author should evaluate the contribution to scientific knowledge in a specific field or topic in the field of science, technology, innovation and its applications. It includes: description of the review, introduction, author's contribution to the topic presented, concluding ideas. It is essential to include the cover image in JPG format in good resolution. The maximum length is five pages.

**14.** The title of the article should be presented in Spanish and English, the first letter in capital letters and the following letters in lower case, in bold and centered (also in English). The title should be concise and illustrative, summarizing the main idea of the paper. Less than 12 words, no acronyms. For example:

**15.** The article should include data of the person or persons who have the authorship, according to the following model: author's name, institution, city, country, Open Researcher and Contributor ID (ORCID) number and e-mail. Place on the first page a curricular summary at the bottom of the page.

### ***Technology foresight in times of change***

**16.** The article must present an abstract in Spanish and English, with a maximum length of 250 words, accompanied by five keywords, each separated by a semicolon (;). The first letter of the first word should be capitalized. Example:

**Keywords:** Technology foresight; diffusion; design; quantitative; government; technology foresight; design; quantitative

**17.** The introduction should state the purpose of the article and summarize the justification for the study or observation. Also, provide only pertinent references and do not include data or conclusions of the work being reported.

**18.** The body of the article should emphasize new and important aspects of the study and subsequent conclusions. Repetition in detail of data or other material previously provided in the introduction and results sections should be avoided. It should include the implications of the findings and their limitations, including implications for future research, relating the observations to other relevant studies.

**19.** Conclusions in the article should be related to the objectives of the study. Avoid unqualified phrases and conclusions not fully supported by the data presented.

**20.** Sections and subsections of articles must conform to the following characteristics:

Level	Format
1	Centered in bold, upper and lower case, Arial font, size 12.
2	Aligned to the left in bold type with upper and lower case, Arial font, size 12 and correlative numbering.
3	Left aligned in bold, upper and lower case, indented five spaces, Arial font, size 12, and a period at the end.

**21.** To indicate a bibliographic reference within the text, these should conform to the standards of the American Psychological Association (APA) system, as follows:

**a.** When paraphrasing an author's position, the author's surname or surnames should be placed

in parentheses, with the first letter in capital letters, a comma, and the year of publication. If it is necessary to notify the page where the idea is, a colon is placed followed by the number of the page or pages. For example:

El concepto de proyecto y del plan de acciones para lograrlo tampoco es nuevo. Lo encontramos en Séneca, según el cual "ningún viento es favorable para el que no sabe adónde va" (Godet, 2011).

**Another example:**

Los escenarios posibles pueden no ser una opción deseable y, consecuentemente, tomarse todas las medidas posibles para que no llegue a ser una realidad en el futuro (Martín, 1995: 7).

**b.** Bibliographical references should be presented separately at the end of the paper. Bibliographical references of books that have not been cited in the text cannot be included in the list.

**c.** References will be ordered consecutively according to the following criteria:

**1)** In alphabetical order by author's last name.

**2)** In chronological order, when an author has more than one book cited. Likewise, the style to be used is Arial 12 font, 1.5 line spacing, with French indentation.

**d.** The bibliography should be represented as follows: author's last name with the first letter in upper case and the rest in lower case, followed by a comma, then the initial letter of the author's name in upper case followed by a period; followed by the year, in parentheses, then a period; then the title of the book in italics with the first letter in upper case and the other words in lower case; followed by a period, then the city, then a comma; followed by the country of publication with the name of the publisher after a colon, and a period at the end. For example:

Ancora, L. (1965). La motivación. Buenos Aires, Argentina: Editorial Proteo.

Pérez, L. y Ruiz, J. (2000). Revistas Científicas. Caracas, Venezuela: El Ateneo.

**e.** If notes are used, they should serve to introduce complementary information and should be placed in the text by consecutive numbering. These notes should be placed at the bottom of each page.

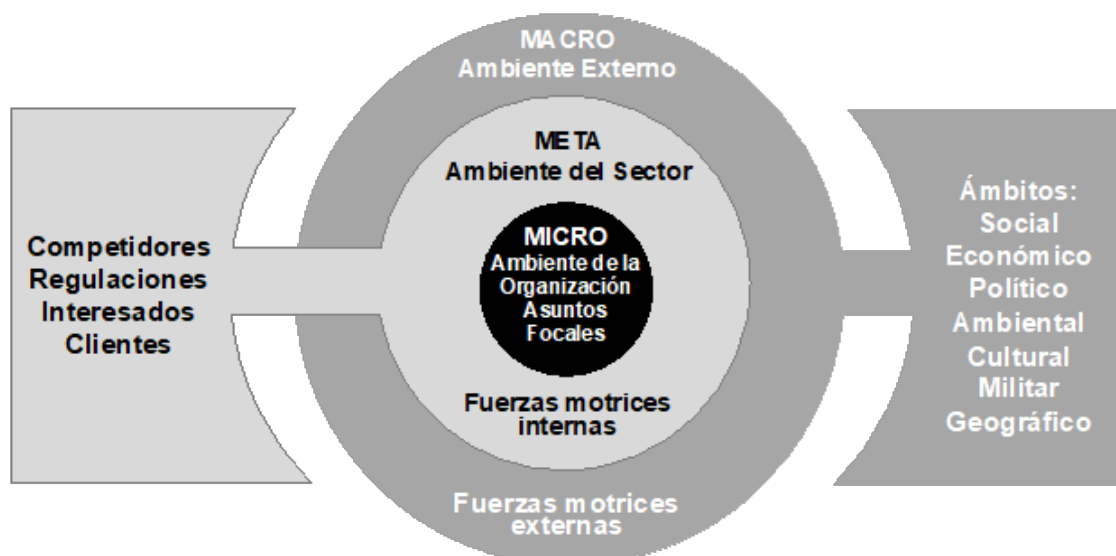
**f.** Expressions in a language other than Spanish should be presented in italics and should not exceed twenty-five words in the entire text.

**g.** Quotations of less than 40 words should be included in the paragraph between quotation marks, indicating in parentheses the author, year of publication and number of pages. If the quotation exceeds forty words, it should be placed in a separate paragraph, with an indentation of five spaces, in Arial font, size 10, taking care that they are not extensive. It is noted that the criteria of the APA norms for citations should be followed. For example:

Experts have pointed out that foresight is appreciated as:

Technological foresight is seen as a mechanism to foster a more structured debate with broad participation that leads to shared understanding of the concepts accepted by the community of professionals, where it fosters a more structured debate that leads to shared understanding of the concepts. in the long term (Georghiou et al, 2008, p. 65).

**22.** Tables, graphs and figures should be 300 ppi and 16 x 10 cm in size; they should be inserted in the paragraph in JPG format. Likewise, digital folders with editable images should be included, duly named and identified with the name of the file, with numbering according to the element (Figure 1, Table 1, Table 1). The name or titles should be written on the outside and above the image in Arial font, size 10. Each visual element should have the source and date of the information provided. The font must be placed below the image in size 10. If the source comes from the Internet, the electronic address of the page or link must be included. This will be reviewed at the time of evaluation. It is the author's responsibility to obtain permissions and rights to include materials or illustrations from other sources. All images, figures, tables and charts must be in black and white or grayscale, and their details must be perfectly legible. An example is illustrated below:





## II. Assessment Standards

**1.** Once the articles are received, the Editorial Board verifies if they comply with: publication standards, and with the journal's purpose; determines if there is scientific merit and relevance for the journal's readers; then, they are submitted for review through a formal peer review or double-blind process.

**2.** The articles that enter the arbitration process by approval of the Editorial Board will have a period of 10 working days to be evaluated.

**3.** At the end of the refereeing process, a communication will be sent to the author, via e-mail, informing the status of the evaluation of the article, where one of these three evaluations will be informed:

**a.** The article was evaluated and found to have no observations, and was passed on for publication.

**b.** The article was evaluated and presented some observations. In this case, the person or persons who have the authorship have three calendar days to correct it for the second review, where it will be confirmed that the observations have been considered and the article can be published.

**c.** The article was evaluated and presented significant content observations and was left out of the present edition, recommending its improvement. The evaluation form will be attached with the evaluation categories that validate what was reported (see the arbitration process below).

**4.** Articles approved for publication undergo proofreading, editing and layout.

**5.** Each issue is finally approved as a whole by the editing authority of the journal.

## III. Arbitration Process

**1.** The arbitration system is double-blind, which ensures the reliability of the process, keeping the identities of the arbitrators, authors and authors in reserve, avoiding the reciprocal knowledge of both parties.

**2.** Those collaborations specially requested by the journal's editorial authority from nationally and internationally recognized researchers on specialized topics and subjects of great interest for their contribution to the advancement of scientific and technological knowledge, innovation and its applications may be exempted from arbitration.

**3.** The arbitration system guarantees the objectivity, transparency and impartiality of the verdicts issued on the quality of the papers submitted; to this end, special care is taken in the selection of referees according to the profile established by the Editorial Board.

**4.** The referees' verdict concludes with a recommendation on the publication of the article, which is sent to the author in the format specially prepared for this purpose.

**5.** The evaluation categories that will determine the status of the refereed article are as follows:

**a.** To publish: when, according to the criteria of the referees, the content, style, writing, citations and references, show the relevance of the work and an adequate management by the author, as it corresponds to the established criteria of editorial excellence.

**b.** Correction of observations: when, in spite of addressing a current topic of interest to the journal and evidencing adequate handling of contents by the author, there are deficiencies in the text that can be overcome in the writing and style, which must be corrected and incorporated within a maximum of three calendar days.

**c.** Do not publish: when, in the opinion of the referees, the text:





1) Does not refer to a subject of interest of the journal or the topic selected for publication.

2) It shows shortcomings in the handling of contents by the author, as well as in the writing and style established to qualify for publication. In other words, it does not comply with the standards required in the evaluation criteria.

6. Judging is based on both the form and content of the papers. The evaluation criteria that are considered are as follows:

a. Relevance or contribution of the article.

b. Level of theoretical and methodological elaboration.

c. Clarity, cohesion, syntax, grammar, spelling and style.

d. Adequacy of the summary.

e. Up-to-date and pertinent bibliographic references, as well as their appropriate presentation in citations.

f. Appropriate match between the title and the content.

g. Organization of the document, i.e.: summary, introduction, methodology, results, conclusions and references.

h. Correct presentation of figures, graphs and tables.

### **Editorial Board of the journal**

*Observador del Conocimiento*



## Publication standards appendix of Observador del Conocimiento

### Rules on the responsible use of generative artificial intelligence (AI) tools by authors, reviewers and editors

#### Use of artificial intelligence (AI) in the writing process:

- Generative AI and AI-assisted technologies should be used to improve the readability and language of the work.
- Human supervision and control should guide the application of this technology.
- Authors must carefully edit and review the results due to possible inaccuracies, incompleteness, or biases generated by the AI.
- The authors are responsible for the content of their work

#### Declaration in the manuscript:

- Authors must disclose the use of AI in their manuscript.
- A declaration of the use of this information must appear in the published work.
- This promotes transparency and trust and facilitates the terms of use.
- Non-generative use of machine learning tools must be disclosed in manuscript legend for review.

#### AI authorship and use restrictions:

- The attribution of authorship entails responsibility for the work, which is not effectively applicable to LLMs (Large Language Model).
- The use of an LLM should be adequately documented in the methods section of the manuscript or in an appropriate alternative section.
- AI and AI-assisted technologies should not be listed as authors

or co-authors or cited as authors. Authorship is a human responsibility

and entails tasks that can only be performed by humans.

- Authors must be transparent about their use of generative AI, and editors

must have access to tools and strategies to ensure author transparency.

#### Exceptions to the use of AI in figures and images:

- The use of generative AI or AI-assisted tools to create or alter images in submitted manuscripts is not permitted.

- Brightness, contrast or color balance adjustments can be made if not affect the original information.

- Image forensic tools can be applied to detect irregularities.

- The only exception is if the use of AI or AI-assisted tools is part of the research method or design.

- The details of the process and the software used must be described in the methods section.

- The journal will not allow the inclusion of AI generated images in the manuscript due to legal and ethical issues.

- There are exceptions for images obtained from agencies with whom there

are contractual agreements and who have created images in a legally

acceptable manner.



- Additionally, images and videos directly related to specific AI articles will be

reviewed on a case by case basis. The policy will be reviewed periodically and adapted if necessary, given the rapid development in this field.

## Standards for citation and reference management obtained by AI:

The use of AI, through tools based on large linguistic models (LLM), to write an article can help improve grammatical or style errors, and even facilitate clearer writing of a piece of writing, although it is mandatory

specify it as citations or acknowledgments, like any other work or bibliography that we have consulted.

For these purposes, we present the model to follow according to APA standards to cite and reference a text obtained by AI:

### To cite texts:

Enter the date of when the question was asked to the AI, after the colon, write the question in quotation marks, after the period and then the AI is named as the generator of the answer. Put the answer in quotes and italics.

2/11/2023

ask

When asked, "Is the left brain split from the right brain real or a metaphor?" The text generated by ChatGPT indicated that "although the two cerebral hemispheres are somewhat specialized, the notation that people can be characterized as 'left-brained' or 'right-brained' is considered an oversimplification and a popular myth" (OpenAI, 2023)

AI generated response

Platform

## Reference:

OpenAI (2023). ChatGPT (GPT-4, Version May 12) [LargeLanguage Model]. Response to the query made by Nelson Vargas. Month day Year. <https://chat.openai.com/chat>

- Editors have the final responsibility for selecting their referees and must actively supervise that task.

- The final responsibility for editing an article lies with the human authors and editors.

## Recommendations for editing management before AI for referees and editors:

- Authors must be transparent about their use of generative AI, and editors must have access to tools and strategies to ensure author transparency.

- Editors and referees should not rely solely on generative AI to review submitted articles.



## Observador del Conocimiento

Depósito Legal: pp20142DC4456 ISSN: 2343-6212 [Electrónica]  
Depósito Legal: pp201302DC4376 ISSN: 2343-5984 [Impreso]

### FORMATO DE EVALUACIÓN PARA EL PROCESO DE ARBITRAJE

I Título del trabajo:

II Evaluación

Marque con una X las características que a su juicio son relevantes en el manuscrito asignado:  
Excelente ( ) – Bueno ( ) – Regular ( ) – Deficiente ( )

ASPECTOS	E	B	R	D	OBSERVACIONES
Correspondencia del título con el contenido					
Título máximo 12 elementos					
Resumen español					
Abstract					
Introducción					
Organización de las secciones					
Metodología					
Desarrollo coherente del contenido					
Nivel de argumentación					
Objetividad del planteamiento					
Aporte al conocimiento					
Uso adecuado de las fuentes					
Conclusiones					
Uso de las fuentes bibliográficas					
Correspondencia de los autores citados en el contenido con los indicados en las referencias					
Enlaces web, coherentes con los presentados en las referencias .					
Uso adecuado de tablas, gráficos y figuras					

Publicar \_\_\_\_\_ Publicar corrigiendo observaciones \_\_\_\_\_ No publicar \_\_\_\_\_

Observaciones:

Fecha de recepción \_\_\_\_\_

Fecha de evaluación: \_\_\_\_\_

Nombre y apellido:

C.I.

FIRMA:

**Nota importante:** Las revisiones de los manuscritos deben responder según lo indicado en las normas de evaluación.

