

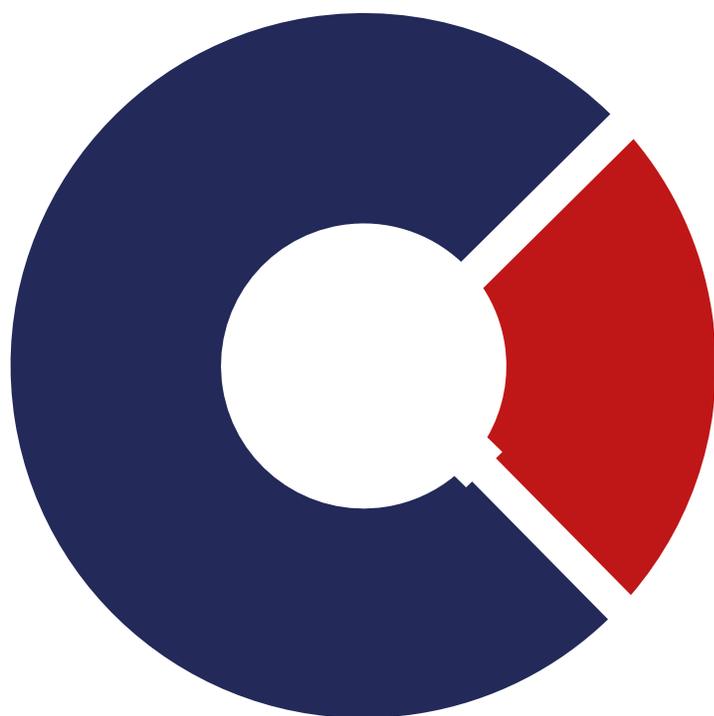
**OBSERVADOR DEL
CONOCIMIENTO**

Observador del Conocimiento



**Publicación
Especializada
en Gestión Social
del Conocimiento
Vol. 9 N° 1
enero-marzo 2024**

**Edición Trimestral
Fecha de edición
25/10/2023 al 15/12/2023**



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
<https://orcid.org/0000-0002-6667-4214>
roberto.a.betancourt@gmail.com
Venezuela

Consejo Editorial

Dr. Carlos Aponte

Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel"
<https://orcid.org/0000-0007-7834-0098>
capontet2111@yahoo.fr
Venezuela

Dra. Dilia Monasterio

Universidad Central de Venezuela
<https://orcid.org/0000-0002-4341-5850>
ailidadm@gmail.com
Venezuela

Dr. Gregorio Morales

Universidad Central de Venezuela
<https://orcid.org/0000-0006-0252-8963>
gemoralesg@gmail.com
Venezuela

Lic. José Sequeira

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

Lic. Julio Araque

Observatorio Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
<https://orcid.org/0009-0004-2850-470X>
yulioesaf@gmail.com
Venezuela

Dra. Magaly Briceño

Universidad Nacional Experimental
Simón Rodríguez
<https://orcid.org/0000-0001-9689-7067>
magally.briceno@gmail.com
Venezuela

Consejo Científico

Arq. Carlos Gómez De Llarena

cgl@ireu.org
Venezuela

Dr. Cristopher José Alaña

alanamorao@gmail.com
Venezuela

Dra. Daissy Trinidad Marcano

daissymarcano6@gmail.com
Venezuela

Ing. Gladys Del Carmen Maggi Villaroel

glamaggi3@gmail.com
Venezuela

Dr. José Gregorio Biomorgi Muzattiz

jbiomorgi@quimbiotec.gob.ve
Venezuela

Dr. Luis Marcano

marcanol48@gmail.com
Venezuela

Dra. Marlene Yadira Córdova

yadiracordova@gmail.com
Venezuela

Dr. Prudencio Chacón

prudencio58@gmail.com
Venezuela



Árbitros de la edición Vol. 9 N° 1 enero-marzo 2024

Dr. Gregorio Morales

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

Dra. Angela Chikhani

Universidad Simón Bolívar
<https://orcid.org/0000-0001-6601-3398>
aschikhani@gmail.com
Caracas

Dra. Nelly Meléndez

Universidad Monte Ávila
<https://orcid.org/0000-0001-9689-7067>
nmelendez21@gmail.com
Caracas

Dra. Dilia Monasterio

Universidad Central de Venezuela
<https://orcid.org/0000-0002-4341-5850>
ailidadm@gmail.com
Venezuela

Equipo Editorial

Lic. Fabiola Ortúzar, Mgtr. (Coordinadora)

Observatorio Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
fortuzar@oncti.gob.ve
<https://orcid.org/0000-0002-1988-5385>
Venezuela

Lic. José Sequeira

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

Lic. Zenaida Araujo

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

Lic. Belkis González

Observatorio Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
belkisdivulgaciononcti@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-7729-6640>
Venezuela

Equipo de Divulgación

Lic. Pricilia Cleer

Observatorio Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
pcleer@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0477-6477>
Venezuela

Lic. Raiza Ramírez

Observatorio Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
rramirez@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3208-1242>
Venezuela

Correctora de estilo

Lic. Gabriela Gazzaneo

Observatorio Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
hola@gabygazz.com.ar
<https://orcid.org/0009-0003-7559-392>
Argentina

Diseño y diagramación

TSU. Ricardo Aguilar

Observatorio Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
ricardoaguilar906@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-4087-6557>
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. 9 N° 1 enero-marzo 2024

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 científica 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. In-

cluye además, 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>



Indexaciones



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.



Criterios de la revista *Observador del Conocimiento*

Responsabilidades del Equipo Editorial

El /la responsable institucional de la revista *Observador del Conocimiento* es el o la Presidente (a) de la Institución, por ende, como Jefe(a)-Editor(a) 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 todas y 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(a)

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 del año 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 (as) 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 derecho de autor(a)

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(a) 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(a) remitente del artículo en cuestión se le enviará evidencias documentales del caso de plagio y se le pedirá una respuesta.
- El editor (a) de la revista en la que fue publicado el artículo original plagiado y el autor (a) 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

Dr. Roberto Betancourt A.

12

Dr. Roberto Betancourt A.

14

15

*Bibliometric research at the National Observatory of Science,
Technology and Innovation*

Roberto Betancourt, Fabiola Ortúzar, Pricilia Cleer

39

*Anthropomorphisms in human-robot interactions:
a multidimensional conceptualization*

Rinaldo Kühne, Jochen Peter

60

61

Disrupción of artificial intelligence (AI) in nautical sciencies

Abraham Mantilla





73

74

*Research and Development Scientometrics
in Venezuela: October to December 2023*
Briceida Almado, María Álvarez, Carlos Capote

85

Language guarantees transformation
Roberto Betancourt A.

86

Well measured emission
Roberto Betancourt A.

88

Government policy mapping on nuclear energy in the world
(Traductora) Fabiola Ortúzar

99

100

World Happiness Report 2024
(Traductor) Feibert Hernández

105

111

114



Editorial

Daniela Klette (de 65 años), miembro de la tercera generación de la Facción del Ejército Rojo (RAF, por sus siglas en inglés), cometió atentados, secuestros y asesinatos a partir de los 70 y llevaba más de 20 años eludiendo la justicia, hasta que fue arrestada en Berlín la noche del 26 de febrero pasado. La antigua miembro de la RAF financiaba su vida en la clandestinidad con robos a transportistas de dinero y supermercados. Klette fue acusada de participar en seis atracos a mano armada en los que se robaron millones de euros, y de, al menos, un intento de asesinato.

Informes señalan que la localización de la terrorista ocurre gracias a la labor de la cadena alemana ARD en su pódcast titulado *“Legion: Most wanted”*, documental basado en la búsqueda de Klette. Durante el reportaje, el equipo del espacio comunicacional se puso en contacto con un experto para pedirle que introdujera fotos de la acusada en herramientas abiertas de inteligencia artificial (IA) que luego detectaron imágenes de ella en *Facebook* con el nombre de Claudia Ivone. Con ayuda de la policía comprobaron el hallazgo y se logró la captura.

Su detención plantea profundas reflexiones filosóficas y éticas sobre el uso de la IA y la tecnología de reconocimiento facial (TRF) en la aplicación de la ley y la vigilancia. Aunque el arresto de criminales mediante el uso de estas herramientas puede parecer un triunfo de la justicia, las implicaciones de sus aplicaciones más amplias merecen una cuidadosa consideración. En este editorial se analizan algunas consecuencias del empleo de la IA y las TRF para dar con individuos como Klette, así como el potencial uso indebido por parte de malhechores y autoridades por igual.

Una de las principales preocupaciones filosóficas en torno al uso del reconocimiento facial en la aplicación de la ley está asociada a la privacidad y el espionaje. Autores como Michel Foucault sostienen desde hace tiempo que las tecnologías de vigilancia pueden utilizarse como instrumentos de control y poder por parte del Estado. La implantación generalizada de estos programas plantea interrogantes sobre hasta qué punto se puede vigilar y rastrear constantemente a las personas, lo que puede vulnerar sus derechos y autonomía individual. A esto se suma que los delincuentes pueden utilizar estas técnicas para seleccionar a sus víctimas, por lo que la dinámica de poder cambia, permitiendo a los autores explotar las vulnerabilidades del sistema con fines nefastos.

Para precisar mejor los contextos de este escenario, especialmente considerando que como lo afirma Francis Bacon *“Cuando el peligro parece ligero, deja de ser ligero”* se asoma que -desde un punto de vista moral- su uso, por parte de las fuerzas del orden público, plantea aspectos de responsabilidad y parcialidad. La profesora Safiya Noble, del Centro de Investigación Crítica de Internet, ha puesto de relieve cómo los algoritmos de IA pueden perpetuar los prejuicios raciales y de género, dando lugar a resultados discriminatorios. Así mismo, el acceso a las TRF por delincuentes para atacar a personas concretas, amplía

la posibilidad de discriminación algorítmica y de elaboración de perfiles injustos que se convierten en una realidad preocupante. Además, la falta de marcos reguladores y de supervisión en el despliegue del *software* de la TRF agrava estos dilemas éticos, dejando margen para su aplicación indebida y manipulación.

En el contexto de la delincuencia, estas implicaciones van más allá de la vigilancia y se extienden a aspectos de toma de decisiones y responsabilidad. El sueco Nick Bostrom, fundador del Instituto del Futuro de la Humanidad, ha explorado el concepto de agencia moral en la era de la IA, planteando preocupaciones sobre la delegación del juicio en sistemas autónomos. Si los criminales aprovechasen las TRF para identificar y explotar las vulnerabilidades de víctimas potenciales, el cambio de agencia del ser humano a la máquina difuminaría las líneas de culpabilidad y rendición de cuentas; lo que plantea complejos problemas en relación a la responsabilidad en los delitos mediados por la tecnología.

El potencial de abuso de las TRF por parte de los transgresores subraya la necesidad de sólidos marcos éticos y mecanismos de gobernanza que garanticen el desarrollo y despliegue responsables de los sistemas de IA. Basándose en teorías como el utilitarismo y la deontología, las y los decisores y tecnólogos pueden orientar el diseño y la aplicación de las TRF para minimizar los daños y defender los principios de justicia e imparcialidad. Es imperativo que las consideraciones de privacidad, transparencia y responsabilidad ocupen un lugar central en los debates sobre la IA y su aplicación en la ley para mitigar el riesgo de consecuencias no deseadas.

En resumen, la captura de Daniela Klette, en Alemania, muestra no solo el poder accesible fácilmente por muchos sino los posibles escollos de la TRF para localizar a otras personas sin récord criminal. Adoptando un enfoque ético, basado en principios filosóficos y morales, podemos navegar por el complejo terreno de la IA y garantizar que sus beneficios se equilibren con consideraciones de justicia y derechos humanos.

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

Con gratitud y orgullo, presentamos el Volumen 9, Número 1, de la revista "Observador del Conocimiento". Este hito marca una década de compromiso inquebrantable con la difusión de la investigación científica de vanguardia, cultivada en el fértil terreno del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti). Nuestro esfuerzo, cristalizado en estas páginas, es un tributo a la incesante búsqueda del conocimiento y a la devoción por la ciencia que anima a nuestra comunidad académica, tanto nacional como internacional.

Cada edición de nuestra revista es el resultado de un arduo proceso editorial que incluye la revisión rigurosa por pares, en consonancia con los principios de la Ciencia Abierta, esforzándonos por presentar trabajos que no solo cumplan con los más altos estándares de calidad, sino que también aporten significativamente al corpus científico global. Esta edición no es una excepción y nos enorgullece compartir investigaciones que exploran los confines del conocimiento humano, desde la ciencia bibliométrica hasta las innovaciones en inteligencia artificial y las transformaciones lingüísticas.

Iniciamos con un artículo que examina las investigaciones bibliométricas realizadas en el propio observatorio venezolano que, seguramente, abre puertas de lecciones aprendidas en la recolección de indicadores clave de desempeño en las áreas de conocimiento que convocan la atención de miles de autores. Este estudio no solo ofrece un análisis detallado de las tendencias científicas emergentes, sino que también proporciona una valiosa herramienta para la toma de decisiones estratégicas en el ámbito de la política científica. La meticulosa recopilación y análisis de datos bibliométricos permite vislumbrar el pulso de la producción científica nacional, desta-

cando áreas de crecimiento y oportunidades de colaboración.

Otro artículo de notable relevancia aborda el antropomorfismo en las interacciones entre humanos y robots, donde, a través de una conceptualización multidimensional, los autores desentrañan las complejidades y matices de esta relación emergente. La investigación ofrece una visión profunda sobre cómo los atributos humanos proyectados pueden influir en la aceptación y efectividad de estas tecnologías en diversos contextos, afirmando que la "ruta explícita puede volverse cada vez más importante en el futuro a medida que los robots adquieran sucesivamente características más parecidas a las humanas".

Más adelante, se aborda el ensayo sobre la disrupción de la inteligencia artificial en las ciencias náuticas, tema de candente actualidad y de gran relevancia para el futuro de la navegación y el transporte marítimo. Este trabajo explora cómo la inteligencia artificial está transformando las prácticas y conocimientos tradicionales en este campo, proponiendo nuevas metodologías y tecnologías que prometen mejorar la seguridad, eficiencia y sostenibilidad de las operaciones en el sector.

Continúa este esfuerzo de producción científica, algunas reflexiones desde la atalaya de la Ciencia y la Tecnología, incluyendo una titulada "El idioma garantiza la transformación", que subraya la importancia del lenguaje como herramienta fundamental para el cambio social y científico. A través de un análisis exhaustivo, se demuestra cómo las transformaciones lingüísticas pueden influir en la transferencia tecnológica y, con ella, la adopción de nuevos paradigmas científicos y tecnológicos, abriendo caminos hacia una comunicación más efectiva y un entendimiento más profundo. Luego, el acto analítico de la

cienciometría de la investigación y desarrollo (I+D) en Venezuela, correspondiente al último trimestre de 2023, ofrece una valoración crítica del panorama científico nacional a partir de los contenidos públicos que aporta el Observatorio en línea (OEL), único en su estilo y contenido en el país. Este trabajo proporciona una radiografía precisa de las nuevas competencias que se suman al ámbito de I+D, observando la inclinación de los logros alcanzados por la comunidad científica venezolana en un contexto en constante evolución.

Subsiguientemente, se dialoga sobre la precisión en la medición de las emisiones como hecho fundamental para abordar los retos ambientales de nuestro tiempo, a través del artículo "Emisión bien medida" se presentan innovadoras técnicas y metodologías para la cuantificación de emisiones, subrayando la importancia de datos fiables y precisos para la formulación de políticas ambientales efectivas y la mitigación del cambio climático.

Finalmente, la "Cartografía política gubernamental sobre la energía nuclear en el mundo" facilita al lector una reflexión crítica sobre las políticas energéticas globales. Este análisis proporciona una comprensión profunda de cómo diferentes naciones abordan la cuestión de la energía nuclear, revelando tanto los beneficios potenciales como los riesgos asociados.

Cierra nuestra edición la reseña del "Informe Mundial de la Felicidad 2024" reseñando la visión integral de los niveles de bienestar en diferentes países a través de controversiales datos presentados para orientar a gobiernos y otras organizaciones hacia prácticas que promuevan una mayor calidad de vida como herramienta crucial para entender y mejorar el bienestar global.

Al celebrar estos diez años de trayectoria, hacemos un llamado a las y los científicos y académicos a contribuir con sus investigaciones al "Observador del Conocimiento", al tiempo que nos enorgullece ser una plataforma que promueve la excelencia y la innovación científica, reafirmando que estamos comprometidos a seguir siendo un faro de conocimiento y descubrimiento en los años venideros. La invitación perpetua es a todos a sumarse a esta travesía intelectual, a compartir sus hallazgos y a enriquecer con su saber a esta comunidad que no cesa de crecer y evolucionar.

Con esta edición, renovamos nuestro compromiso con la ciencia y con ustedes, nuestros lectores, quienes son la razón de nuestro existir.

Que cada página de este número inspire nuevas ideas, fomente el debate científico y contribuya a la construcción de un futuro donde el conocimiento sea la luz que guíe nuestro camino.

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



Investigaciones bibliométricas en el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Roberto Betancourt A.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
<https://orcid.org/0000-0002-6667-4214>
V7683160@gmail.com
Caracas-Venezuela

Fabiola Ortúzar

Observatorio Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
fortuzar@oncti.gob.ve
<https://orcid.org/0000-0002-1988-5385>
Caracas-Venezuela

Pricilia Cleer

Observatorio Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
pcleer@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0477-6477>
Caracas-Venezuela

Fecha de recepción: 15/10/2023

Fecha de aprobación: 28/11/2023

Resumen

La bibliometría y la cienciometría son enfoques metodológicos utilizados para el análisis de la literatura académica, incluyendo la producción, organización y relaciones entre autoras, autores y publicaciones científicas. Este escrito examina las leyes que rigen la producción científica y la aplicación de la estadística y la informática en los estudios bibliométricos. Además, se destaca la importancia de la bibliometría en la comprensión de la producción científica y en la guía de políticas científicas en Venezuela, proveyendo evidencias de iniciativas de indización e indexación en el país, así como otras impulsadas por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti). En este estudio, se recopilaron indicadores bibliométricos, obtenidos a través de fuentes primarias y secundarias, para proporcionar una instantánea de la producción científica en Venezuela en 2023, documentándose las dificultades para proporcionar datos apropiados, completos, formales y actualizados que son esenciales para brindar las recomendaciones que, por Ley, demanda el órgano competente en Ciencia, Tecnología, Innovación y sus aplicaciones. Finalmente, se presentan las conclusiones que apuntan a superar las limitaciones para el acceso a índices eficientes de las publicaciones científicas venezolanas y por otro lado se evidencia que a partir de investigaciones bibliométricas se logró sistematizar y analizar un par de indicadores de producción científica lo que impacta sensible y apocadamente la capacidad de proveer información útil al órgano competente en Ciencia, Tecnología, Innovación y sus aplicaciones.

Palabras clave:

Bibliometría; índices; base de datos; toma de decisiones





Bibliometric research at the National Observatory of Science, Technology and Innovation

Abstract

Bibliometrics and scientometrics are methodological approaches used for the analysis of academic literature, including the production, organisation and relationships between authors and scientific publications. The paper examines the laws governing scientific production and the application of statistics and computer science in bibliometrics studies. It also highlights the importance of bibliometrics in understanding scientific production and in guiding scientific policies in Venezuela, providing evidence of different initiatives in the country, as well as others promoted by Oncti. In this study, bibliometrics in-

dicators, obtained through primary and secondary sources, were compiled to provide a snapshot of scientific production in Venezuela in 2023, documenting the difficulties in producing appropriate, complete, formal and updated data that are essential to provide the recommendations that, by law, the competent body in Science, Technology and Innovation demands. Finally, conclusions are presented that aim to overcome the limitations for access to efficient indexes of Venezuelan scientific publications.

Keywords:

Bibliometrics; indexes; database; decision making

Introducción

La cienciometría y la bibliometría son enfoques metodológicos fundamentales para el análisis de la literatura científica, proveyendo datos de la producción, organización y relaciones entre autores, autoras y publicaciones académicas. Estos enfoques se consideraron como cruciales para evaluar y planificar políticas científicas, estudios disciplinarios y la orientación, por los tomadores de decisiones, de la política en la materia. El análisis que se muestra en este documento examina algunas de las leyes que rigen la producción científica, como la Ley de Bradford o la Ley de Lotka, y destaca la aplicación de la estadística y la informática en los estudios cienciométricos; presentando una comparación entre diferentes plataformas e índices utilizados en la evaluación de la producción científica que pueden ser implementados cotidianamente en Venezuela.

La creación de índices de publicaciones científicas en Venezuela ha tenido ciertas dificultades y limitaciones. Un ejemplo destacado es el caso del índice de Revistas Venezolanas de Ciencia y Tecnología (Revencyt), creado en 1990 por la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado Mérida (Fundacite-Mérida) y posteriormente administrado por la Universidad de Los Andes (ULA). A lo largo de los años, Revencyt ha enfrentado dificultades para proporcionar datos bibliométricos actualizados sobre la producción científica venezolana en investigación y desarrollo, como se puede evidenciar en las Figuras N° 1, N° 2 y N° 3.

En el mundo, las instituciones han adoptado la bibliometría como una herramienta esencial para evaluar y analizar la actividad científica en relación con los recursos destinados a ella. En Venezuela, el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti) también ha utilizado investigaciones

bibliométricas para recopilar información sobre la producción científica en el país y la correlación de la producción científica de los investigadores e investigadoras. Sin embargo, el Oncti ha tenido dificultades para proporcionar datos bibliométricos formales y actualizados al órgano competente en Ciencia, Tecnología e Innovación, y al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Sncti) como lo establece la Ley en la materia.

Se muestra en este análisis que el Oncti ha acumulado otros esfuerzos para crear índices de publicaciones científicas, destacando el Registro Nacional de Revistas Científicas (RNRC) o el Índice Bolivariano de Revistas Científicas y Tecnológicas de Venezuela (Ibrectev), pero que no han logrado consolidarse y proporcionar una respuesta efectiva a la necesidad de conocer la producción científica ortodoxa en el país. Sin embargo, este afán evidencia la importancia que se le reconoce intrínsecamente para el beneficio del Sncti.

Este artículo de investigación presenta los hallazgos de un original esfuerzo metodológico del observatorio en recopilar datos para la construcción de forma manual de sendos indicadores de producción científica del país, evidenciándose limitaciones en cuanto al acceso a índices y datos bibliométricos, especialmente en lo que respecta a las funciones de seguimiento de citas en revistas y a la disponibilidad de información adicional como el impacto de la literatura científica publicada por venezolanos y venezolanas, en Venezuela y el mundo. A su vez, dicho esfuerzo coadyuva para tener un seguimiento preciso y claro de la producción de revistas venezolanas científicas arbitradas, con criterio de inclusión y reconocimiento de otros sectores en la producción de dichas publicaciones.

Finalmente, se presentan las conclusiones que apuntan a superar las limitaciones en la disponibilidad

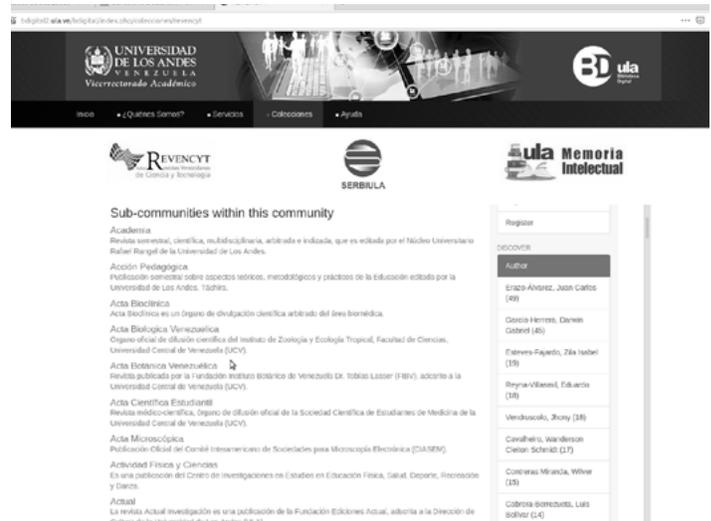
y acceso a índices eficientes que indizan e indexan las publicaciones científicas venezolanas, al tiempo de mejorar la recopilación de datos bibliométricos formales y actualizados por el observatorio en Venezuela.

Figura N° 1. Metodología para certificación Revencyt Período donde está en la actualidad el proceso de certificación.



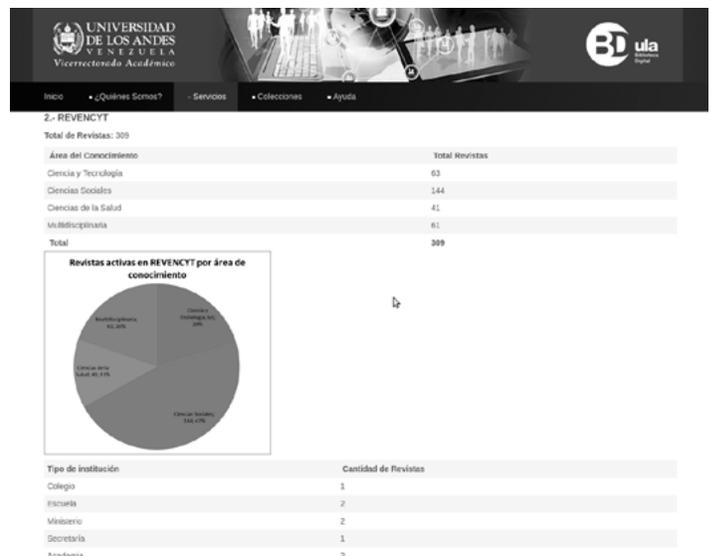
Fuente: Biblioteca Digital, Universidad de Los Andes (2023).

Figura N° 2. Lista de revistas en Revencyt No muestra si es un Directorio. Se evidencian 278 títulos de revistas



Fuente: Biblioteca Digital, Universidad de Los Andes (2023).

Figura N° 3. Estadísticas de Revencyt Este total de revistas no indica si es Directorio. No se relaciona con la cantidad de la Figura N.º 2



Fuente: Biblioteca Digital, Universidad de Los Andes (2023).

Revisión de literatura

Los países observan sistemáticamente y cuantifican su producción en Investigación y Desarrollo (I+D) recolectando, categorizando y analizando las publicaciones científicas; en esta materia, la bibliometría y la cienciometría son dos de los enfoques metodológicos utilizados para analizar la literatura académica, pero se centran en aspectos diferentes y utilizan métodos distintos.

La cienciometría es un campo amplio que estudia los aspectos cuantitativos de la ciencia y la investigación científica. Las y los investigadores en cienciometría, que deberían poblar los espacios del Oncti, a menudo intentan medir la evolución de un ámbito científico, el impacto de las publicaciones académicas, los patrones de autoría y el proceso de producción de conocimiento científico. Los estudios cienciométricos suelen implicar el seguimiento de la investigación, la evaluación de la contribución científica de autores, autoras, revistas o trabajos concretos, así como el análisis del proceso de difusión del conocimiento científico. La cienciometría utiliza metodologías como el análisis de citas, el análisis de redes sociales, el análisis de copalabras y de contenido, así como la minería de textos para alcanzar estos objetivos.

La bibliometría, por su parte, se ocupa principalmente del análisis cuantitativo de libros, artículos u otras publicaciones. Consiste en hacer un seguimiento de la producción y el impacto de las y los autores, investigadores e investigadoras. Los análisis bibliométricos se utilizan para comprender cómo se produce, organiza e interrelaciona la investigación. También, ayudan a evaluar las publicaciones académicas en función del número de citas que han recibido. Suelen centrarse en la autoría, medir la contribución de las revistas y las organizaciones de investigación. Realizan análisis de contenido de palabras en títulos, resúmenes, el texto completo de libros, artículos de revis-

tas o actas de congresos, o palabras clave asignadas a artículos publicados por editores o bibliotecarios.

Tanto la bibliometría como la cienciometría analizan la literatura académica, la bibliometría se centra más en las obras individuales y su impacto, mientras que la cienciometría se centra más en los patrones y procesos generales de producción del conocimiento científico. Ambos campos se solapan significativamente, y la distinción entre ellos no siempre es clara. Para Carpintero *et al.* (1981) la bibliometría descansa sobre tres leyes esenciales para entender la producción científica.

Derek Price (1963) (Ardanuy, 2012) definió la ciencia como aquellos contenidos que se editan en las publicaciones científicas, y al científico como la persona que ha colaborado escribiendo alguna de esas publicaciones. Establece que la investigación científica queda incompleta sin su publicación, puesto que esta es la que proporciona el proceso de conexión con la comunidad científica que puede evaluarla. Unos años antes, Price (1956) habría constatado que el crecimiento de la información científica era exponencial y se producía a un ritmo tan acelerado que cada diez a 15 años la información global existente se duplicaba, estableciéndose la Ley de crecimiento exponencial de la información científica, o Ley de Price. Es necesario apuntar que cada disciplina sufre su propia evolución, y pasa por diversas etapas.

El mismo Price apreció la rapidez con que la literatura científica pierde vigencia, al establecer que cuanto más antiguo es un recurso científico, menos se cita y disminuye su impacto, cayendo poco a poco, en el olvido. Este hallazgo es referido como Ley de envejecimiento u obsolescencia.

En 1934, Bradford publicó un artículo en que evidenciaba la concentración en un reducido número de títulos de revistas del porcentaje mayoritario de la bibliografía pertinente en una materia, lo que implica una caída rápida del rendimiento de ampliar la



búsqueda de referencias, fuera de un núcleo reducido (Urbizagástegui, 2016) Una consecuencia inmediata es que no todas las publicaciones son consultadas de igual forma, sino que, de hecho, unas pocas acumulan la mayor parte del consumo. Este consumo puede medirse por el volumen de acceso a los documentos o a partir de las citas que cada uno recibe. Es así como la Ley de Bradford, o Ley de dispersión de la literatura científica, establece que la mayor parte de trabajos relativos a una misma disciplina se concentran en un número reducido de revistas.

Finalmente, se enumera la Ley de Lotka (1926) (Urbizagástegui, 2016) o Ley de la productividad de las autoras y autores científicos, en virtud de la cual tan solo una pequeña proporción de autores o autoras es la responsable de la mayoría de los trabajos científicos. Así, a medida que aumenta el número de trabajos sobre una determinada materia, disminuye el número de autores o autoras, esto es: muchos trabajos y pocos autores o autoras.

Conociendo este interesante análisis de las leyes que gobiernan el desempeño de las publicaciones científicas, los expertos recomiendan que la metodología bibliométrica debe cimentarse, ante todo, en una buena definición inicial del nivel de análisis contemplado, en el cual estarían incorporados elementos como: área geográfica, autor o autora y disciplina, entre otros; en cuanto a las fuentes estas están clasificadas en primarias, como revistas científicas, patentes, congresos; y secundarias, como bases de datos por ejemplo; y finalmente a la temática que vaya a ser examinada. Sobre esta base, la aplicación de la Estadística y de la Informática durante el proceso permitirá manejar datos de forma automática y dará lugar a un concepto más objetivo y fiel de la realidad científica.

Los resultados obtenidos a partir del análisis bibliométrico ayudan a guiar y orientar a los usuarios en al menos tres campos básicos que a continuación se detallan:

- Evaluación y planificación de las políticas científicas, donde los datos recopilados a partir de los estudios de productividad e impacto de autores o autoras e instituciones son elementos de juicio a la hora de canalizar inversiones y de racionalizar los recursos económicos y de otro tipo que se dedican a las actividades de I+D. Indudablemente, la labor científica no puede ser valorada únicamente con indicadores bibliométricos, pero estos resultan de especial ayuda.

- Estudios sobre la disciplina científica, observándose que, en el caso de la Historia y de la Sociología de la Ciencia o Sociología del Conocimiento Científico, las y los investigadores utilizan cada vez más estas nuevas técnicas como complemento a los métodos cuantitativos y cualitativos tradicionales. A través de la bibliometría se pueden corregir, por ejemplo, los errores de percepción de ciertos estudios de la aceptación generalizada de un autor o autora en una disciplina.

- Búsqueda y recuperación de información y estado del arte en Ciencia y Tecnología, usado para el análisis bibliométrico, aunque no sea su objetivo prioritario, puede dar a conocer grupos líderes en la investigación científica, instituciones especializadas en áreas tecnológicas concretas, progresos científicos por países o algunas investigaciones que puedan ser completadas.

En este orden de ideas, la bibliometría está avalada por muchas instituciones en el mundo por la necesidad de analizar y evaluar la actividad científica con relación a los recursos destinados a ella. Como ha quedado de manifiesto, las aplicaciones de los estudios bibliométricos son múltiples y variadas, pues suelen utilizarse para obtener una visión completa de la producción científica de un país, autor, autora o institución.

Antecedentes

El Artículo 110 de la *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela* (1999) establece que “El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones”, añadiendo que “destinará recursos suficientes y creará el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (Sncti)”. Tan solo un año después se promulga la *Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación* (Locti, 2001) donde se ordena la creación del *Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación* (Artículo 25) y estableciendo entre sus objetivos la creación del “registro de los integrantes del Sncti”.

Alineado con este marco legal, en 2011, se reeditó el *Programa de Promoción del Investigador* (PPI)¹ por el renovado *Programa de Estímulo a la Investigación* (PEI), donde además de proveer el registro de los integrantes del Sncti se recolecta información de la cantidad de productos de investigación de cada investigador e investigadora y se establece una correlación de producción científica en el país, pero sin valores bibliométricos formales. Más adelante, sería rebautizado como *Programa de Estímulo a la Investigación e Innovación* (o PEII) y en él se solicitaba la cantidad de proyectos de investigación y desarrollo (investigación básica, aplicada y desarrollo experimental) a través de publicaciones seriadas y no seriadas (libros, arbitrajes, artículos publicados), incluyendo la participación en la formación de talentos del sector (desempeño como jurado y tutor en trabajos especiales de grado, trabajos de grado y tesis doctorales).

Al respecto de la producción científica que arroja el PEII, se pudo recopilar la información de la cantidad de artículos publicados por cada investigadora e investigador acreditado, identificando la revista y el nivel de indización para ponderar su calificación (Oncti, 2012: p. 109; 2015: p. 68; 2016: p. 86), sin ser capaz

de proveer datos bibliométricos claros (ver Tabla 4, Indicadores bibliométricos estandarizados, más adelante, p. 19).

En el país está disponible, desde 1990, “un índice de citas, un directorio, un repositorio y a su vez una Biblioteca Digital que garantiza los servicios de búsqueda, publicación, difusión, preservación y evaluación de las revistas científicas venezolanas bajo estándares nacionales e internacionales” (Revencyt, 2007) conocido como Índice de Revistas Venezolanas de Ciencia y Tecnología (Revencyt). Este índice es liderado, en 1991, por la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado Mérida (Fundacite Mérida) y -en 1994- “lanza el primer producto de REVENCYT en CD-ROM (...) [con] contenidos en 7 colecciones de revistas venezolanas” (Revencyt, 2007); luego, en agosto de 2003, logró que las consultas al índice pudieran formularse en línea.

Desde 2004, Revencyt es administrado por la Universidad de Los Andes (ULA), verificándose que su página (www.revencyt.ula.ve) muestra un índice de 265 publicaciones venezolanas (visitada en agosto, 2023). Se añade que, en un mundo volcado a las redes sociales, la cuenta de Revencyt en X @revencyt (antiguo Twitter) su último post presenta una desactualización de seis años y medio (el 29 de marzo de 2017), lo que es un indicador de la actividad operativa comunicacional del índice.

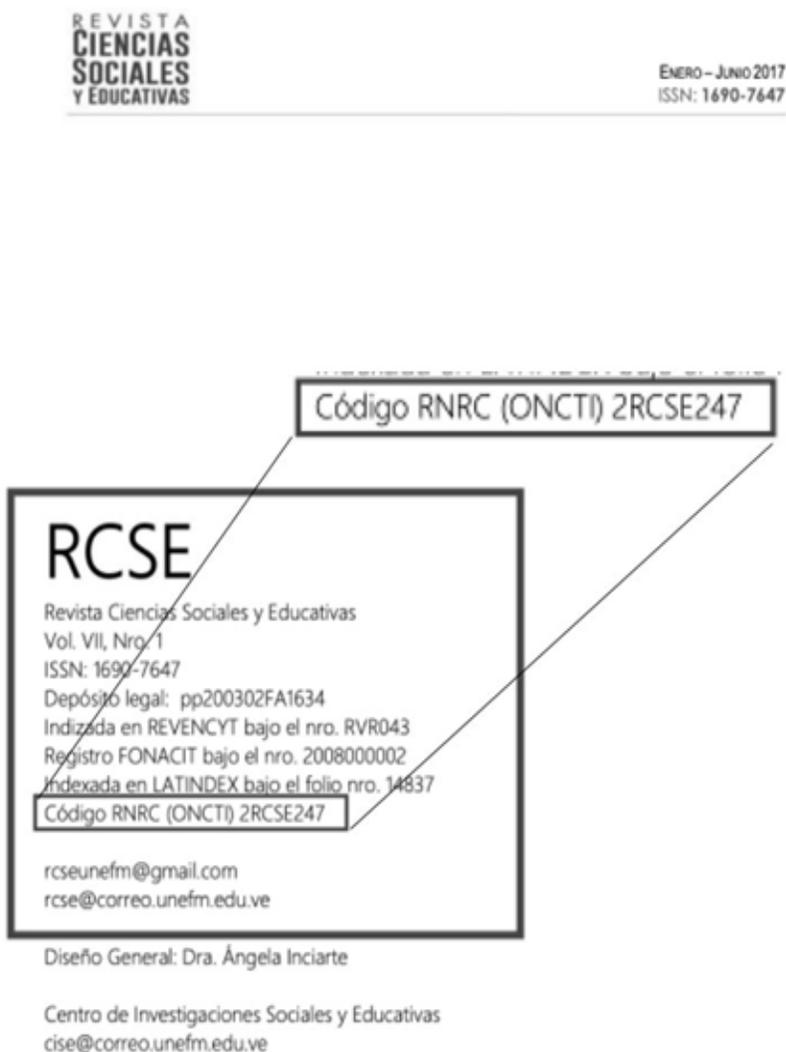
Al reconocer, la importancia de analizar la producción científica venezolana, e incluso aquella desarrollada por los venezolanos y venezolanas allende frontera, en 2016, el Oncti implementa el proyecto “Directorio del Registro Nacional de Revistas Científicas (RNRC)”, que registró hasta 32 revistas venezolanas como un ejercicio de recolección de datos sobre las publicaciones científicas venezolanas, y suministró códigos de desempeño (ver Figura N° 1) a las publicaciones registradas (ver ejemplo en la Figura N° 4). De

¹ Creado en 1990 y con registros hasta (al menos) 2007 (Marcano y Phélan, 2009).

acuerdo con el Oncti (2016) “El RNRC es la parte final de las evaluaciones de las revistas, donde albergan todas las revistas científicas que cumplieron y aprobaron los estándares de revisión” (sic), la fuente añade que el “Directorio es un contenedor virtual donde

se almacenan una agrupación o conjunto de revistas previamente evaluadas para la disposición de los usuarios registrados al sistema y al público” (sic). Esta iniciativa estuvo activa un año.

Figura N° 4. Contraportada de la Revista Ciencias Sociales y Educativas, Vol. VII, Nro. 1 (enero -junio 2017). Centro de Investigaciones Sociales y Educativas de la Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda", donde se aprecia el código otorgado por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.



Fuente: Revista Ciencias Sociales y Educativas, Vol. VII, Nro. 1 (enero-junio 2017).

Más adelante, en punto de cuenta del Oncti al órgano competente en Ciencia, Tecnología e Innovación, identificado con el No. 001-2017, de fecha 31 de octubre de 2017, se expone y aprueba la necesidad de “empezar el proceso de transferencia tecnológica [al ministerio] del sistema de certificación y administración del Registro Venezolano de Revistas Científicas de Ciencia y Tecnología (Revencyt)”, lo que distrajo el esfuerzo institucional al recién creado directorio de RNRC. A pesar de esta decisión, los aspectos administrativos o técnicos no cumplieron la decisión que exponía el punto de cuenta.

Nuevamente, en 2018, tal como lo evidencia el punto de cuenta al órgano competente en Ciencia, Tecnología e Innovación No. 0016, de fecha 21 de junio de 2018, se expone (y en él se aprueba) la rescisión de los convenios suscritos entre Servicios Bibliotecarios de la Universidad de Los Andes (Serbiula), Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el estado Mérida (Fundacite Mérida) y el Oncti, que estaban asociados a la creación, funcionamiento y almacenamiento del Revencyt, motivado a “una retrospectiva analítica operativa y legal de los mismos” (Oncti, 2018). Esta decisión tampoco se implementó, es decir en la actualidad aún la certificación de las revistas gestionadas por Revencyt dependen de la firma del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para su legítimo proceso.

Por su parte, alineado con la necesidad de creación de una plataforma de registro de la producción científica, el Consejo Directivo del Oncti (Acta No. 88 de su reunión ordinaria del 29 de julio de 2019) decide crear el Índice Bolivariano de Revistas Científicas y Tecnológicas de Venezuela (abreviado como Ibrectev). La fase inicial de desarrollo de este nuevo proyecto de índice nacional permitió el seguimiento de cuatro plataformas internacionales de indización de revistas científicas venezolanas:

- Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc).
- Fundación Dialnet (Dialnet).
- Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex).
- *Scientific Electronic Library Online* (SciELO).

En ese momento, se informaba al órgano competente en Ciencia, Tecnología e Innovación, la cantidad de revistas registradas en cada una de las cuatro plataformas arriba enumeradas.

A mediados de 2019, el Mincyt implementó el Programa Nacional de Investigación, que incluía el impulso del desarrollo y la integración del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Sncti) atrayendo nuevos investigadores, investigadoras y productos, lo que coincidió con la redacción de nuevos estudios de recopilación de información sobre la producción científica venezolana. Esta decisión, rescata la solicitud de implementación del Ibrectev, según detallan los puntos de cuenta al órgano competente en Ciencia, Tecnología e Innovación No. 005-2019 y No. 006-2019, ambos aprobados en septiembre de 2019. Estas tareas no consolidaron la creación del índice recomendado.

Los esfuerzos de creación e impulso de plataformas e índices bibliométricos venezolanos se resumen en la Tabla N° 1.

Tabla N° 1. Resumen de los esfuerzos nacionales de sostenimiento o creación de índices venezolanos de publicaciones científicas en los últimos 20 años.

No.	Fecha	Iniciativa	Observaciones
1	2002	Revencyt es reimpulsado por un proyecto financiado por Fonacit con la participación del Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud.	Desarrollado en Venezuela por el Centro Nacional de Tecnología de Información (CNTI), el Sistema Nacional de Información Biomédica (Sinadib), el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) y el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).
2	2003	Revencyt lanza su versión web con consultas en línea.	El índice es administrado por la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado Mérida (Fundacite Mérida).
3	2004	Revencyt pasa a ser administrado por la Universidad de Los Andes (ULA).	
4	2010	Revencyt asume el nombre de "índice".	Se decide hacerlo durante el III Seminario de Políticas Editoriales de Revistas Científicas y Tecnológicas, con apoyo de Redalyc en la evaluación de los contenidos.
5	2011	Lanzamiento del Programa de Estímulo a la Investigación (PEI).	Se recolecta información de la cantidad de productos de investigación de cada investigador e investigadora y estableciendo una correlación de producción científica en el país, pero sin valores bibliométricos formales.
6	2016	El Oncti implementa el proyecto "Directorio del Registro Nacional de Revistas Científicas (RNRC)".	Esta iniciativa logró indizar 32 publicaciones científicas venezolanas y estuvo activa solo un año.
7	2017	El ministerio ordena -por punto de cuenta- transferencia tecnológica de Revencyt al Oncti.	Según punto de cuenta del Oncti al órgano competente en Ciencia, Tecnología e Innovación identificado con el No. 001-2017, de fecha 31 de octubre de 2017. Los aspectos administrativos o técnicos no cumplieron la decisión que exponía el punto de cuenta.
8	2018	El ministerio ordena -por punto de cuenta rescindir los convenios de los entes del ministerio con Serbiula.	Según punto de cuenta al órgano competente en Ciencia, Tecnología e Innovación No. 0016, de fecha 21 de junio de 2018. Esta decisión no se implementa.
9	2019	El Oncti decide crear el Índice Bolivariano de Revistas Científicas y Tecnológicas de Venezuela (Ibrectev).	El Ibrectev no pasa de la fase de formulación.

Fuente: Elaboración propia de los autores (2023).

La necesidad de conocer la producción científica ortodoxa, en publicaciones científicas arbitradas, indizadas e indexadas se ha manifestado de varias y consecuentes maneras. Un ejemplo de ello es el reporte anual que realiza la Red Iberoamericana

de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt), que muestra indicadores venezolanos de publicaciones entre 2011 y 2019 (19 años) de las bases de datos enumeradas en la Tabla N° 2.

Tabla N° 2. Bases de datos de indizaciones consultadas por Ricyt para conocer la producción científica venezolana.

No.	Base de datos de indizaciones	Descripción
1	<i>Centre for Agricultural Bioscience International (CAB Internacional)</i>	Abarca la bibliografía más importante sobre investigación y desarrollo en los campos de la agricultura, la silvicultura, la salud y nutrición humana, la sanidad animal y la gestión y conservación de los recursos naturales. Desde su informatización en 1973, se han añadido a la base de datos más de tres millones de registros. Estos registros están disponibles a través de una amplia gama de productos y servicios tanto impresos como electrónicos.
2	<i>Chemical Abstracts</i>	Es un índice periódico que proporciona numerosas herramientas, como SciFinder, así como palabras clave etiquetadas, resúmenes, índices de divulgación y estructuras de compuestos en documentos científicos publicados recientemente. Anualmente se controlan unas 8.000 revistas, informes técnicos, disertaciones, actas de congresos y libros nuevos, disponibles en al menos 50 idiomas diferentes, así como especificaciones de patentes de 27 países y dos organizaciones internacionales. <i>Chemical Abstracts</i> dejó de publicarse en papel el primero de enero de 2010.
3	Clase	Es una base de datos bibliográfica creada en 1975 en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La base de datos se actualiza diariamente y más de 10 mil registros son agregados cada año. Ofrece alrededor de 350 mil registros bibliográficos de artículos, ensayos, reseñas de libros, revisiones bibliográficas, notas breves, editoriales, biografías, entrevistas, estadísticas y otros documentos publicados en cerca de 1.500 revistas de América Latina y el Caribe, especializadas en ciencias sociales y humanidades.
4	<i>Ei Compendex</i>	Es una base de datos bibliográfica sobre ingeniería publicada por Elsevier. El nombre <i>Compendex</i> significa <i>ComPuterized Engineering index</i> . Abarca la literatura científica relativa a los materiales de ingeniería. Comenzó en 1884 con el nombre de <i>Engineering Index (Ei)</i> y su primer boletín electrónico se publicó en 1967. Elsevier compró la empresa matriz <i>Engineering Information</i> en 1998.
5	ICYT	Es una base de datos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España) que reúne la labor científica publicada en ese país desde los años 70, especializado en recopilar la literatura científica española en el área de Ciencia y Tecnología (ICYT). Recoge fundamentalmente artículos de revistas científicas y de forma selectiva actas de congresos, series, compilaciones, informes y documentos de trabajo; cerca de 180.000 en el área. A través de su análisis se pueden obtener datos relevantes sobre la distribución temática, la evolución temporal, la aportación por instituciones o los hábitos de colaboración científica.

Tabla N° 2. Bases de datos de indizaciones consultadas por Ricyt para conocer la producción científica venezolana.

6	Inspec (<i>Physics Abstracts</i>)	Es una importante base de datos de indización de literatura científica y técnica, publicada por la <i>Institution of Engineering and Technology</i> (IET), y anteriormente por la <i>Institution of Electrical Engineers</i> (IEE), una de las precursoras de la IET. La cobertura de Inspec es amplia en los campos de la física, la informática, el control y la ingeniería. Sus temas abarcan la astronomía, la electrónica, las comunicaciones, los ordenadores y la informática, la ingeniería de control, la ingeniería eléctrica, la tecnología de la información, la física, la fabricación, la producción y la ingeniería mecánica.
7	<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE o Index Medicus)</i>	Es una base de datos bibliográfica de información sobre ciencias de la vida y biomedicina. Incluye información bibliográfica de artículos de revistas académicas de medicina, enfermería, farmacia, odontología, veterinaria y atención sanitaria. MEDLINE también cubre gran parte de la literatura en biología y bioquímica, así como campos como la evolución molecular.
8	<i>Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS)</i>	Es una base de datos bibliográfica en línea en medicina y ciencias de la salud, mantenida por el Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (también conocido como BIREME, ubicado en São Paulo, Brasil). Contiene referencias bibliográficas de trabajos que han sido publicados en un conjunto de revistas científicas y médicas de la región, y que no están cubiertas por la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (MEDLINE).
9	Pascal (<i>Bibliographie Internationale</i>)	Es una base de datos bibliográfica científica mantenida por el <i>Institut de l'information scientifique et technique</i> (INIST) y el Centro Nacional de Investigación Científica de Francia (CNRS). PASCAL cubre la literatura científica básica en ciencia, tecnología y medicina, con especial énfasis en la literatura europea.
10	Periódica	Cubre revistas especializadas en ciencia y tecnología. Ofrece acceso a más de 600.000 citas bibliográficas de documentos publicados en 2.600 revistas académicas editadas en los idiomas español, portugués, francés e inglés. Contiene información de artículos, ensayos, reseñas de libros, monografías, actas de congresos, informes técnicos, entrevistas y notas breves publicadas en revistas editadas en 24 países diferentes de América Latina y el Caribe, así como de publicaciones centradas en temas panamericanos.
11	<i>Science Citation Index Expanded</i>	Antes denominado <i>Science Citation Index</i> , es un índice de citas que se lanzó oficialmente en 1964 y en la actualidad es propiedad de Clarivate, Plc (empresa británica-estadounidense de análisis que cotiza en bolsa). La base de datos de indización abarca más de 9.200 revistas notables y significativas, en 178 disciplinas, desde 1900 hasta la actualidad. Se auto abrogan las principales revistas de ciencia y tecnología del mundo.
12	Scopus	Es la base de datos de resúmenes y citas de Elsevier lanzada en 2004. Scopus cubre cerca de 36.377 títulos de aproximadamente 11.678 editores, de los cuales 34.346 son revistas revisadas por pares en campos temáticos de primer nivel: ciencias de la vida, ciencias sociales, ciencias físicas y ciencias de la salud. El nombre, Scopus, está inspirado en el ave martillo (<i>Scopus umbretta</i>) que -supuestamente- posee excelentes dotes de navegación.

Fuente: Elaboración propia de los autores (2023).

Sin embargo, los indicadores citados por Ricyt no son detallados o mencionados en los boletines de indicadores venezolanos de ciencia, tecnología e innovación (Oncti, 2012; 2015; 2016; 2017; 2019) en virtud de que históricamente el Oncti no ha tenido acceso a las bases de datos indicadas en la Tabla N° 2. Pero los indicadores sobre bibliometría que evidencia Ricyt, los datos fueron entregados por otro ente.

Al momento de redactar El boletín de *Indicadores Venezolanos de Ciencia, Tecnología e Innovación* N° 7 (Oncti, 2021) se hizo el esfuerzo por incorporar indicadores de producción científica en I+D considerando el número de publicaciones venezolanas. El dato se obtuvo a través de la extracción y conversión de datos en bruto del formato solicitado por el Oncti y provisto por Ricyt, en Excel, a un formato de análisis en el boletín. Sin embargo, esta metodología se considera como fuentes secundarias, en lugar de fuentes primarias² de investigación que son los necesarios para la interpretación científica de la información.

Así mismo, se cotejaron los datos provistos por Ricyt con las revistas indizadas en repositorios internacionales mediante la exploración de cada índice, verificando la existencia de publicaciones científicas venezolanas en estos mismos. Para ello se seleccionaron algunas plataformas de limitado libre acceso para evaluar la producción científica en el país. En 2021 y 2022 se revisaron manualmente nueve bases de datos³, donde solo dos de ellas coinciden con las bases de datos usadas por Ricyt (ver Tabla N° 2).

Un último aspecto registrado en esta investigación está fundamentado en que los índices comentados, son de acceso mediado a una suscripción. Sin embargo, con el surgimiento de vías alternas enunciadas en la alométrica, usualmente de libre acceso, poseen extraordinarias limitaciones que se resumen en la Tabla N° 3, donde se evidencia cómo se limita la información y con ella la apropiada toma de decisiones del órgano competente.

² En este caso los datos primarios son los que se recogen específicamente para el estudio concreto de la producción científica y tecnológica en Venezuela; es la fuente de información más directa para la o el investigador. Los datos primarios se recopilan específicamente para el objetivo de la investigación de la producción de I+D por lo que son imparciales sin sesgos y no están influidos por otros estudios de otros centros de investigación u otros países. Es la fuente de información más directa por lo que se considera la más fiable. Los datos primarios permiten responder los objetivos y preguntas de investigación de forma única y original.

³ Las bases de datos consultadas manualmente incluyeron (en orden alfabético); (1) Bibliografía Latinoamericana (Biblat); (2) *Directory of Open Access Journals* (DOAJ); (3) Fundación Dialnet (Dialnet); (4) Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc); (5) Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (Redib); (6) *Science Citation Index* (SCI); (7) *Scientific Electronic Library Online* (SciELO); (8) Scopus y (9) Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex).



Tabla N° 3. Comparación de bondades relevantes entre índices comerciales y de libre acceso (Google Scholar)

Aspecto de relevancia	Web of Science	Scopus	Google Scholar
Indización y resumen	Sí	Sí	No
Años cubiertos y revistas	1900 hasta la actualidad (Ciencias) 1956 hasta la actualidad (Ciencias Sociales) 1975 hasta la actualidad (Artes y Humanidades).	Desde 1966 hasta la actualidad para algunas revistas, pero muchas datan de 1996 hasta la actualidad.	No revelado
Años cubiertos y citas	Desde 1900	Desde 1996	No revelado
De pago	Sí	Sí	No
Contenidos	9300 revistas (Ciencias, Ciencias Sociales, Artes y Humanidades)	15.000 revistas (Ciencias y Ciencias Sociales)	No revelado

Fuente: Elaboración propia de los autores (2023).

Situación actual

En la actualidad, el proceso administrativo tecnológico para el análisis de la producción científica plena, a través de publicaciones científicas del país u otros países (para la comparabilidad) no es conducido por el Oncti o por ningún otro ente privado o público del país. A pesar de ello, el observatorio provee datos limitados de algunos indicadores (obtenidos de fuentes secundarias) al órgano competente de Ciencia, Tecnología e Innovación. En cada ocasión destaca la dificultad tecnológica y operativa para dar respuesta de la producción en I+D a través de publicaciones científicas.

Un aspecto de especial interés, e indisponible para el Oncti, son las funciones de seguimiento de citas en índices de revistas (incluyendo las enumeradas en la Tabla N° 2 o en la nota al pie de página identificada con el número 3) que constituyen herramientas cruciales que permitirían al órgano competente en Ciencia, Tecnología e Innovación, así como a las y los investigadores, evaluar el impacto de las actividades de I+D. Estas características suelen incluir el número de

veces que un determinado artículo ha sido citado por otros trabajos de la misma base de datos. Esta métrica, conocida como recuento de citas, suele utilizarse para medir el impacto de un estudio, y -en el caso que aquí se expone- del esfuerzo de I+D del país.

Metodología

Aceptada la importancia intrínseca del análisis cuantitativo y, en este caso, bibliométrico de la producción científica venezolana, la cual puede simplificarse mediante el uso de herramientas como las indicadas en la Tabla N° 3 (p. 28) con especial provecho para los procesos de toma de decisiones establecidos en el Artículo 22 de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (Locti, 2022), se enunciaron interrogantes sobre cuáles indicadores bibliométricos pudieran obtenerse con las fuentes de información disponibles y de libre acceso. A su vez, se presentó la interrogante cuántas publicaciones científicas tiene Venezuela fuera del proceso de indexación. Dicha interrogante nos llevo a la búsqueda de datos

precisos en la Biblioteca Nacional, la cual provee los Depósitos legales para cada revista. Con dicha fuente se logró evidenciar la cantidad precisa de revistas producidas en el país.

El proceso metodológico de esta investigación se nutre a partir de datos cuantitativos obtenidos mediante métodos bibliográficos. De acuerdo con Corbetta (2003) estos diseños admiten examinar literatura especializada, manuales, marco legal e investigaciones asociadas y datos primarios, como fuentes de información. Según Arias (2006) esta investigación es del tipo exploratoria y descriptiva pues “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p. 24).

En este sentido, para alcanzar el objetivo se emplearon indicadores bibliométricos, de fuentes primarias y secundarias, que proveen una instantánea de la producción científica a través del número de publicaciones científicas, lo que puede proveer a los tomadores de decisiones el conocimiento de la producción y la incertidumbre del valor determinado, y -de esta manera- formular, implementar y evaluar las políticas referidas en la materia. En este orden, se realizó un análisis cuantitativo de los datos recolectados, sobre: a) publicaciones científicas venezolanas y b) aquellas publicaciones científicas venezolanas arbitradas e indizadas. Así mismo, se diseñó un formulario para registrar los datos de las publicaciones.

Los principales indicadores bibliométricos, empleados para la vigilancia tecnológica, y que proveen el dato para medir la producción de las actividades de I+D se rigen por métodos estandarizados y que Salatino y Ruiz (2021) justificaron como:

Se desconoce el proceso histórico que llevó a ciertas instituciones reconocidas hoy como “centros de

excelencia” a universalizar criterios de evaluación que se tradujeron en una considerable acumulación de capital científico. Este proceso tuvo como consecuencia la expansión de una forma de concebir la producción científica y su evaluación, la que tuvo anclajes y adaptaciones concretas en buena parte del mundo. Al mismo tiempo, se expandió la creencia, la “fe” inquestionada, que reconoce a la indexación como garante de la excelencia científica (p. 3 y 4).

Esta investigación se centra en explorar la viabilidad, así como las potenciales fortalezas, limitaciones de llevar a cabo estudios bibliométricos utilizando las herramientas disponibles para el observatorio. Su objetivo es descubrir dos indicadores principales y un subindicador que reflejen el estado actual de las publicaciones científicas en Venezuela.

La Tabla N° 4 presenta una muestra de dos indicadores bibliométricos cuantitativos⁴ acompañados de sus subindicadores. Se determinó que es posible recolectar información de las “publicaciones científicas” con el subindicador “publicaciones científicas indizadas”; al mismo tiempo, el indicador “artículos publicados”.

⁴ De acuerdo con Dar-Odeh (2021) existen, además de indicadores bibliométricos cuantitativos, indicadores de desempeño e indicadores estructurales. Estos dos últimos están fuera de las capacidades enumeradas y disponibles por el Oncti.

Tabla N° 4. Indicadores bibliométricos estandarizados

No.	Indicadores bibliométricos	Subindicadores
1	Publicaciones científicas	<ul style="list-style-type: none">·Publicaciones científicas indizadas·Publicaciones científicas indexadas·Publicaciones científicas por sector·Publicaciones científicas según el estatus de actividad·Publicaciones científicas por áreas de conocimiento·Publicaciones científicas según nivel de grado·Publicaciones científicas por periodicidad
2	Artículos publicados	<ul style="list-style-type: none">·Índice de coautoría anual·Índice de coautoría anual por institución·Cantidad de artículos·Artículos de autoría exógena·Artículos de autoría exógena dividida por país·Artículos de concentración temática·Artículos por institución·Artículos anuales por institución·Árbitros nacionales·Árbitros internacionales

Fuente: Elaboración propia de los autores (2023).

a. Publicaciones científicas

Este indicador provee un panorama amplio de cuántas revistas existen en el país en términos de actualización, inactividad o censadas. No refiere la indización⁵, ni la indexación⁶. Para conocer el dato, a pesar de la inhabilidad de acceso a plataformas que automáticamente provean el valor del indicador (ver bases de datos ejemplificadas en la Tabla 2 y Tabla 3) se determinó gracias a la preexistencia de exigencias jurídicas en el territorio nacional que para cualquier proyecto de revista previa a su lanzamiento, debe registrarse su Depósito Legal. La Ley de Depósito Legal y su Reglamento (1997) aseguran el ingreso de todos

aquellos materiales bibliográficos, no bibliográficos y audiovisuales producidos en el país y en el exterior con circulación en Venezuela. Esto garantiza su preservación en la Memoria Nacional y el acceso universal a la información, tal y como lo consagra la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).

El registro de Depósito Legal es tramitado por la Biblioteca Nacional y se considera por la cantidad de información de tipo institucional que debe proveer a la biblioteca cualquier institución que empieza el

⁵ Se entiende por indización el proceso por el cual los artículos de una revista son seleccionados, analizados, evaluados y registrados en una base de datos donde pueden ser recuperados por medio de índices que se elaboran a partir de sus elementos más representativos: título, idioma, palabras clave u otros (Latindex, 2020).

⁶ Indexación es el proceso por el cual los artículos de una revista son cosechados automáticamente por una base de datos con el objetivo de elaborar entradas que permiten su posterior recuperación. Algunas bases de datos son: Zenodo, Redib, Google Scholar, Research Gate, Academia.edu, Publons y otros (Latindex, 2020).

proyecto de una publicación científica formal. Por tal razón, se solicitó a dicho ente la información señalada.

Posteriormente, para describir el subindicador de publicaciones científicas venezolanas arbitradas e indizadas, se llevó a cabo un segundo proceso que consistió en la selección de 11 plataformas de indización de publicaciones científicas, incluyendo una de ámbito nacional y las restantes de carácter internacional. Esta metodología precisa la cantidad

de publicaciones indizadas en el primer semestre de 2023, a través del cruce del nombre de las revistas entre 11 plataformas de indización que se detallan en la Tabla N° 5. Allí se puede observar en orden alfabético las plataformas de indización seleccionadas por ser las más importantes del mundo, en el ámbito de evaluación del proceso editorial y el Factor de Impacto.

Tabla N° 5. Plataformas de indización nacional e internacional (por orden alfabético)

No.	Índice	Institución	País
1	Bibliografía Latinoamericana (Biblat)	Universidad Autónoma de México	México
2	<i>Directory of Open (Doaj)</i>	<i>Infrastructure Services for Open Access</i>	Inglaterra
3	Fundación Dialnet (Dialnet)	Universidad de Rioja	España
4	Índice de Revistas Venezolanas de Ciencia y Tecnología (Revenicyt)[1]	Universidad de Los Andes	Venezuela
5	Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc)	Universidad Autónoma de México	México
6	Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB)	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	España
7	<i>Science Citation Index (SCI)</i>	<i>Web of Science (WoS), Clarivate Analytics</i>	EE. UU.
8	<i>Scientific Electronic Library Online (SciELO)</i>	Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de São Paulo (FAPESP)	Brasil
9	<i>SCImago Journal Rank (SJR)</i>	SCImago	EE. UU.
10	Scopus	Elsevier (evaluador de revistas)	Holanda
11	Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex)	Universidad Autónoma de México	México

Fuente: Elaboración propia de los autores (2023).

Análisis de los resultados

Según la metodología descrita previamente se registraron un total de 612 publicaciones científicas en la Biblioteca Nacional, lo que permitió la

identificación de la institución de adscripción y el editor responsable de cada una de ellas.

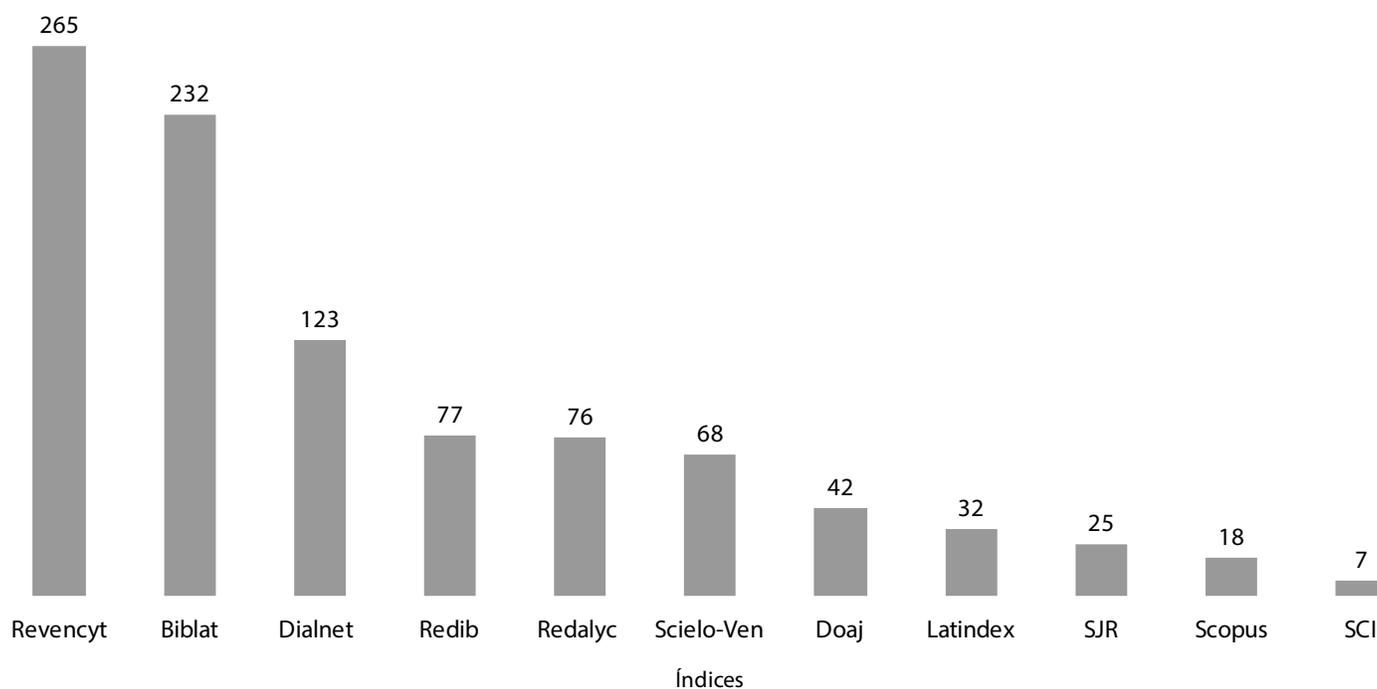


a. Publicaciones científicas indizadas

Este subindicador describe tanto la cantidad existente de publicaciones científicas indizadas, como la cantidad de publicaciones que están en las plataformas de indización. El Gráfico N° 1, muestra la distribución de las publicaciones científicas registradas ante la *Biblioteca Nacional* en las 11 plataformas de indización de la Tabla N° 5. Allí se muestra el número de publicaciones científicas presente en cada una de ellas, tomando en cuenta la reincidencia de estas en cada una de estas bases de datos.

Revenct es el índice con el mayor número de publicaciones científicas venezolanas (con 265 de las 612 con Depósito Legal, representa el 43 %), seguida de Bibliografía Latinoamericana (Biblat), de México, con 232 (39 % del total); y de tercera, la Fundación Dialnet (Dialnet), de España, con 123 (o 20 %); Dialnet emplea criterios de calidad editorial y sistema de evaluación por cuartiles.

Gráfico N° 1. Distribución de las publicaciones científicas registradas ante la Biblioteca Nacional en las 11 plataformas de indización^{9 10}



Fuente: www.doaj.org, www.redib.org, www.latindex.org/latindex/, www.redalyc.org/, www.bdigital2.ula.ve, www.biblat.unam.mx/en/, www.scimagojr.com, <http://www.scielo.org.ve/>, <https://www.scopus.com/>, <https://clarivate.com/>, <https://dialnet.unirioja.es/> (2023).

⁹ *Science Citation Index* aún no arroja datos de 2023, se muestran los datos de 2022.

¹⁰ Desde 2021, Latindex aplica el sistema "Catálogo 2.0" (2000) lo que pudo afectar la presencia de publicaciones científicas venezolanas. Este índice estableció, en esta nueva metodología, algunos criterios de evaluación de calidad editorial que pudieron dificultar el acceso al sistema, lo que pudiera justificar solo 32 publicaciones científicas venezolanas, a pesar de que el ingreso a esta plataforma es gratuito.

El caso de SciELO, con 68 indizaciones (11 %) merece una descripción adicional, en virtud de que este índice posee un capítulo venezolano llamado SciELO-Venezuela, que, en el 2002, refería que era un “proyecto, de carácter regional (...) desarrollado en Venezuela por el Centro Nacional de Tecnología de Información (CNTI), el Sistema Nacional de Información Biomédica (Sinadib), el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) y [contaba] con el apoyo del Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud” (SciELO, 2002). En la actualidad, Scielo Venezuela está operando desde Brasil, por no contar con servidores que alojen el histórico de las revistas venezolanas, pero continúa evaluado las revista médicas según página oficial de Asereme¹¹ y, a su vez mantiene abierta la convocatoria para posible indexación a Scielo de otras revistas de diferente área de conocimiento.

Por otro lado, *SCImago Journal Rank* (SJR) registra y evalúa las publicaciones cuya calidad editorial y originalidad permanecen (a juicio del índice) elevadas, y muestra 25 publicaciones venezolanas indizadas, representado el 4 % del total registrado ante la Biblioteca Nacional. Scopus arroja 18 publicaciones venezolanas (2 %). Finalmente, *Science Citation Index* (SCI) tiene siete publicaciones científicas arbitradas venezolanas (datos de 2022).

El número total de publicaciones científicas venezolanas indizadas no equivale a la suma de las cifras reportadas en cada una de las 11 plataformas. Varias publicaciones registradas en la Biblioteca Nacional pueden estar indexadas en distintos índices, o incluso no formar parte de ninguno. Esta situación se abordó mediante la comparación de los títulos de las aplicaciones. En total se identificaron 361 publicaciones científicas venezolanas indizadas en las plataformas mencionadas en la Tabla N° 5, lo que representa el 59 % del total de 612 publi-

caciones del Depósito legal almacenada en la Biblioteca Nacional.

Este porcentaje y ausencia de publicaciones científicas en los índices de mayor prestigio es justificado por la Ricyt (2022) al señalar que “en América Latina, donde el peso relativo del campo económico en I+D es menor, las investigaciones suelen centrarse en diversas falencias del sistema de comunicación propio de la región, como la necesidad de aumentar la visibilidad, la periodicidad y la escasa participación de las revistas latinoamericanas en *Web of Science* y *Scopus*” (p. 283). Venezuela no escapa de la realidad evidenciada.

b. Artículos publicados

Este indicador mide la cantidad de artículos publicados en Venezuela por año. Para reconocer este dato se contaron los artículos en cada una de las 361 publicaciones científicas indizadas presentes en las plataformas ya analizadas. Las 361 publicaciones científicas indizadas fueron visitadas en cada uno de sus portales *web*, con lo que se logró 280 publicaciones científicas venezolanas con presencia en la *World Wide Web* y con artículos publicados en ellas, con fecha de publicación en el primer semestre de 2023. En estas 280 publicaciones científicas en línea se registraron un total de 2.008 artículos. El Gráfico N° 2, resume los hallazgos de este indicador.

Estas publicaciones y sus artículos se consideran activos según los criterios bibliométricos de periodicidad, lo cual es especialmente relevante para algunos índices. Además, algunas revistas indizadas se mantienen activas incluso si no publicaron artículos en 2023, debido a su reputación según el factor de impacto y la calidad editorial, en lugar de su periodicidad. Este podrá ser el caso de las 81 publicaciones científicas indizadas restantes de las 280 revistas.

¹¹ Asociación de Editores de Revistas Biomédicas Venezolanas (ASEREME) <https://www.asereme.org.ve>.



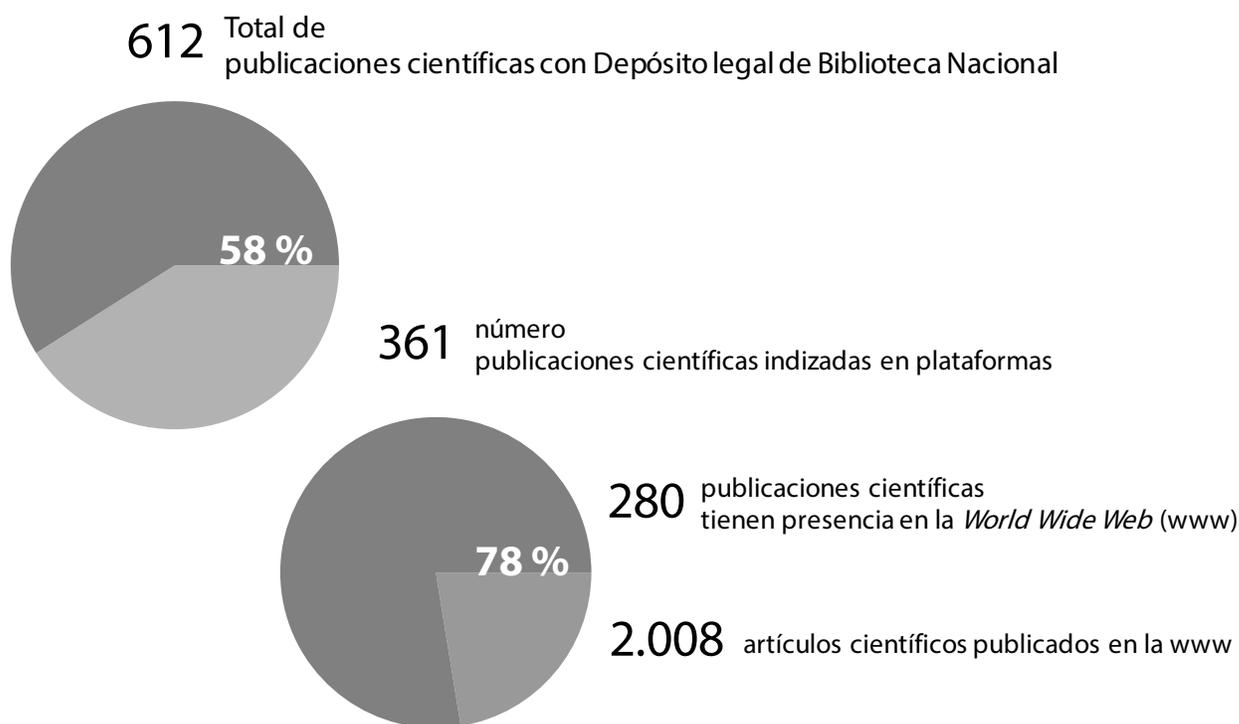
c. Impacto de ambos indicadores

Como puede apreciarse, la labor implementada por quienes suscriben este documento, si bien provee información insuficiente para satisfacer los criterios de evaluación de las leyes de la bibliometría condensados en los primeros párrafos del estudio. Se trata de conocer, como lo detalla la Tabla N° 4, un número in-

dispensable de indicadores clave de desempeño de la producción científica en el territorio nacional que satisfaga los criterios del órgano competente en Ciencia, Tecnología e Innovación, para orientar los procesos de toma de decisiones que ordena la Locti.

Gráfico N° 2. Principales hallazgos de los indicadores bibliométricos de publicaciones científicas venezolanas y de artículos publicados

1° semestre de 2023



Un promedio de **7,17** artículos científicos por publicación.

Fuente: Elaboración propia de los autores (2023).

En este orden de ideas, la información diagnóstica y resumida en la Tabla N° 2; Tabla N° 3 y Tabla N° 5; permite anticipar la disponibilidad y acceso a índices eficientes que indizan e indexan las publicaciones venezolanas en la cornucopia de datos de

cienciometría y bibliometría, lo que puede anticipar algunos obstáculos para el acceso a estos.

Poniendo en contexto sobre lo que significa para el observatorio tener acceso a determinadas bases de datos, Da Silva (2021), nos refiere que la inversión de



suscripción a bases de datos de las principales y más completas plataformas en línea e índices de publicaciones científicas puede variar en función de la institución, el paquete específico elegido y la duración de la suscripción. A continuación, se indican algunas alternativas:

- La inversión de una suscripción a *Web of Science* puede oscilar entre 3.000 y 6.000 dólares al año, dependiendo del paquete y del tamaño de la institución. Sin embargo, para las y los investigadores individuales, una suscripción a *Web of Science* puede ser de unos 250 dólares al año.

- El costo de la afiliación a Scopus varía entre 2.000 y 4.000 dólares al año, nuevamente, según el paquete seleccionado y de las características de la organización que se afilie. Para particulares, una suscripción a Scopus alcanza los 150 dólares al año.

- En el caso de Pure, varía dependiendo del número de usuarios y de las funciones específicas seleccionadas; pero oscila entre 5.000 y 10.000 dólares al año. Las y los investigadores particulares comienzan con 150 dólares al año.

Estas estimaciones son aproximadas, pero sirven para visualizar y prever futuros procesos de investigación bibliométricas en el observatorio.

Así mismo, dicha investigación demuestra que la investigación bibliométrica requiere de cosechadores de alta operatividad para poder optimizar el dato y así dar respuesta a los indicadores bibliométricos referidos en la Tabla N.º 4; evidenciando de manera precisa el comportamiento de las revistas científicas venezolanas arbitradas tanto en el ámbito nacional e internacional.

También destacamos que la vinculación con organismos que apoyan la divulgación de la producción científica como parte de la gestión del conocimiento es necesaria para el ente encargado de la recopilación, sistematización, análisis e interpretación de los datos como es el Oncti. Tal es el caso de organizaciones como La Referencia (Argentina).

Análisis de los resultados

Los resultados de investigaciones bibliométricas son de especial interés para el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Sncti). Se puede resumir su importancia en cinco tareas esenciales para la toma de decisiones por parte del órgano competente.

Los indicadores bibliométricos, como el número de publicaciones o el recuento de citas, entre otros, pueden utilizarse para evaluar la productividad y el impacto de las y los investigadores, las instituciones o las publicaciones. Esto es crucial para evaluar el rendimiento de los investigadores e investigadoras en términos de su producción e influencia, y para evaluar el rendimiento de las instituciones en términos de su producción e impacto de la investigación.

Así mismo, los datos bibliométricos pueden aportar información valiosa para la planificación estratégica y la toma de decisiones, lo que ayuda a identificar áreas de investigación clave, comprender las relaciones entre diferentes investigadores e investigadoras o instituciones y seguir el desarrollo de determinadas tecnologías o campos. Esto puede servir de base para las estrategias de financiamiento, contratación y colaboración.

De igual forma, con los indicadores bibliométricos se evalúan, categorizan y comparan diferentes talentos dedicados a la investigación, instituciones o las mismas publicaciones. Ello asiste en la delicada tarea de identificar las mejores prácticas, detectar lagunas y tendencias y comprender el rendimiento relativo de los distintos actores y actrices del Sncti.

Otro aspecto importante es que -con los datos bibliométricos- se puede comunicar y difundir eficientemente los principales resultados de la investigación entre el público y las partes interesadas. Esta acción contribuye a dar a conocer la importancia de los hallazgos de las actividades de I+D, mejorar la comprensión pública de la investigación científica e involucrar al público en el discurso científico.



Finalmente, la bibliometría puede proporcionar información útil para los responsables políticos y los órganos de gobierno, sirviendo de base a políticas relacionadas con el financiamiento priorizado de I+D, la evaluación académica y la infraestructura científica. También puede ayudar a supervisar el impacto de estas políticas y evaluar su eficacia.

La investigación bibliométrica implica el uso de herramientas cuantitativas y fuentes de datos para analizar la producción, organización e interrelación de las publicaciones académicas.

En esencia, la bibliometría es una herramienta importante para valorar, evaluar y comunicar al órgano competente y al Sncti, los análisis detallados de información valiosa para la planificación estratégica, la toma de decisiones y la gobernanza en el sector.

Actualmente, el Oncti realiza las investigaciones bibliométricas con iniciativas que proveen solo dos indicadores de producción científica lo que impacta sensible y apocadamente la capacidad de proveer información útil al órgano competente en Ciencia, Tecnología, Innovación y sus aplicaciones.

Los esfuerzos por proveer información, como la aquí condensada, son insuficientes para satisfacer las cinco tareas esenciales, amén de la inmediata del dato, el cual se obtiene a través de una larga revisión manual de contenidos en la Biblioteca Nacional, sin proveer el impacto de las publicaciones en el acontecer científico nacional o internacional.

En otro orden de ideas, Revencyt es una iniciativa con una larga trayectoria que se estableció en 1990 con el propósito de proporcionar contenido, pero dejó de cumplir con su objetivo inicial. Es crucial considerar la implementación de las acciones recomendadas entre 2017 y 2019, mientras se contratan los servicios de índices como los que se han explorado en este estudio. Esta inversión financiera promete generar beneficios significativos para la autoridad competente

en ciencia, tecnología e innovación, así como para el Sncti. Estas medidas están sólidamente respaldadas por el marco jurídico vigente.

Referencias

Ardanuy, J. (2012). *Breve introducción a la bibliometría*. Universidad de Barcelona. Barcelona, España. Disponible en: <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30962/1/breve%20introduccio%20bibliometria.pdf>

Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología*. Caracas: Editorial Episteme.

Bakkalbasi, N. et al. (2006). *Three options for citation tracking: Google Scholar, Scopus and Web of Science*. Biomedical Digital Libraries, N° 3. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1742-5581-3-7>.

Bibliografía Latinoamericana (Biblat) (2023). *Biblat: Revista de Investigación Científica y Social*. México. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/es/>.

Biblioguías (2023). *Indicadores bibliométricos: Cuartiles*. España: Universidad de Navarra, Servicios de Bibliotecas. Disponible en: <https://tinyurl.com/52wv7fsh>.

Biblioteca Digital (2023). *Revencyt*. Universidad de Los Andes. Disponible en: <http://bdigital2.ula.ve/bdigital/index.php/colecciones/revencyt>.

Callaham, M. et al. (2002). *Journal prestige, publication bias, and other characteristics associated with citation of published studies in peer-reviewed journals*. Journal of the American Medical Association (JAMA). Vol. 287, N° 21, p. 2847. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/194972>.

Carpintero, H. y Peiró, J. (1981). *Aplicaciones de la metodología bibliométrica a los estudios de historia de la psicología*. En: H. Carpintero y J. Peiró (eds.): *Psicología contemporánea. Teoría y métodos cuantitativos para el estudio de su literatura científica*. Valencia: Alfapplus, pp. 41-52.

Centro de Información y Documentación Científica (Cindoc) (2023). *Criterios bibliométricos estandarizados según Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC)*. España.

Corbetta, P. (2003). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid: McGrawHill.

Dar-Odeh, N. (2020). *Bibliometric indicators*. Medina: Taibah University.

Da Silva, F. y Núñez, G. (2021). *La era de las plataformas digitales y el desarrollo de los mercados de datos en un contexto de libre competencia*. Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/173), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/0c2536f0-bacc-491b-81ff-330298b959f2/content>

Directory of Open Access Journals (DOAJ) (2023). DOAJ. Disponible en: www.doaj.org.

Elsevier (2023). *Scopus*. Disponible en: <https://www.scopus.com/>.

Fundación Dialnet (2023). *Dialnet*. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/>.

González, N. (2010). *El factor de impacto*. Revista Colombiana de Psiquiatría. Vol. 39, N° 1. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php>.

Índice de Revistas Venezolanas en Ciencia y Tecnología (Revencyt) (2007). *Revencyt: Experiencia Venezolana en un Índice de Revistas Científicas con Acceso Libre*. Mérida: Universidad de Los Andes. Servicios Bibliotecarios (Serbiula). Disponible en: <https://tinyurl.com/36pw4mde>.

Marcano, D. y Phélan, M. (2009). *Evolución y Desarrollo del Programa de Promoción del Investigador en Venezuela*. Interciencia, Caracas. Vol. 34, No. 2.

Marín, P. (2021). *Madurez de sistemas de identificadores persistentes: oportunidades en el contexto español*. Anuario ThinkEPI. Vol. 16. Disponible en: <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2022.e16a06>.

Núcleo de Consejos de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológica (Cdcht) (2023). *Declaración Núcleo de CDCHT y equivalentes sobre la situación de las Revistas Científicas venezolanas*. Visitado el 09 de octubre de 2023. Disponible en: <https://tinyurl.com/46ptzwak>.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti) (2012). *Indicadores venezolanos de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Boletín N° 1. Colecciones Boletines Estadísticos, Caracas, Venezuela: Ediciones Oncti. Disponible en: <https://www.oncti.gob.ve/wp-content/uploads/2022/04/boletin2012.pdf>.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti) (2015). *Indicadores venezolanos de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Boletín N° 2. Colecciones Boletines Estadísticos, Caracas, Venezuela: Ediciones Oncti. Disponible en: <https://www.oncti.gob.ve/portada-boletin-2015-2/>.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti) [@Oncti_mppct]. (2016, 26 abril). @Mppeuct. @onctimcti lanza portal Registro para Revistas Científicas <http://bit.ly/1XVb3H7>. @serbiula. @revencyt. [Post]. Disponible en: https://x.com/oncti_mppct/status/725025073862725633?s=20.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti) (2016). *Indicadores venezolanos de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Boletín. Colecciones Boletines Estadísticos, Caracas, Venezuela: Ediciones Oncti. Disponible en: <https://www.oncti.gob.ve/publicaciones/seriadas/boletin/boletin2016-2/>.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti) (2021). *Indicadores Venezolanos de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Boletín N.º 7. Colecciones.



Boletines Estadísticos: Ediciones Oncti. Caracas, Venezuela. Disponible en: <https://www.oncti.gob.ve/publicaciones/seriadas/boletin/boletin2021/>

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (2023). *Criterios de evaluación Redalyc*. México. Disponible en: <https://www.redalyc.org/postulacion.aa?q=criterios>.

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericana e Iberoamericana (Ricyt) (2022). *Agenda 2022: Temas de Indicadores de Ciencia y Tecnología*. Argentina: Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), en el marco de las actividades de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt). Disponible en: <https://tinyurl.com/3zxc58hh>.

Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (Redib) (2023). Redib. España. Disponible en: www.redib.org.

Revencyt (2007) *Revencyt: Experiencia Venezolana en un Índice de Revistas Científicas con Acceso Libre*. Mérida: Universidad de Los Andes. Servicios Bibliotecarios (Serbiula), Nov. 2007. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/revencyt-experiencia-venezolana-en-un-indice-derevistas-cientificas-con.html?page=11>

Salatino, M. y López, O. (2021). *El fetichismo de la indexación: Una crítica latinoamericana a los regímenes de evaluación de la ciencia mundial*. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, CTS. Argentina. Vol. 16, N° 46, pp. 73-100. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/924/92468651004/92468651004.pdf>.

SciELO (2002). *Anales Venezolanos de Nutrición*. Vol. 15, N° 1, p. 44. Visitado el 25 de octubre de 2023. Disponible en: <https://tinyurl.com/5n84auvk>.

Scientific Electronic Library Online (2023). *Scielo*. Brasil. Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/>.

SCImago (2023). *Scimago Journal Rank*. EE. UU. Disponible en: www.scimagojr.com. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América.

Latina, el Caribe, España y Portugal (2023). *Latindex*. México. Disponible en: www.latindex.org/latindex/.

Urbizagástegui, R. (2016) *El crecimiento de la literatura sobre la ley de Bradford*. Investigación Bibliotecológica, Vol. 30, Núm. 68, enero/abril. México, ISSN: 0187-358X, pp. 51-72. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v30n68/0187-358X-ib-30-68-00051.pdf>

Web of Science (2023). *Science Citation Index*. EE. UU. Disponible en: <https://www.recursoscientificos.fecyt.es/licencias/productos-contratados/wos>.



Antropomorfismo en las interacciones entre humanos y robots: una conceptualización multidimensional

Artículo traducido al español

Título original: Anthropomorphism in human–robot interactions: a multidimensional conceptualization
<https://doi.org/10.1093/ct/qtac020>

Rinaldo Kühne¹

University of Amsterdam
Amsterdam School of Communication Research
<https://orcid.org/0000-0002-0411-1002>
r.j.kuhne@uva.nl
Holanda-Amsterdam

Jochen Peter

University of Amsterdam
Amsterdam School of Communication Research
<https://orcid.org/0000-0002-2356-6619>
J.Peter@uva.nl
Holanda-Amsterdam

Fecha de traducción: 08/11/2023

Resumen

Dado que los robots asumen cada vez más roles sociales (por ejemplo, asistentes, compañeros), el antropomorfismo (es decir, la cognición que posee una entidad, con características humanas) juega un papel destacado en la interacción humano-robot (IHR). Sin embargo, las conceptualizaciones actuales del antropomorfismo en la IHR no han distinguido adecuadamente entre precursores, consecuencias y dimensiones del antropomorfismo. Al construir y profundizar en investigaciones previas, conceptualizamos el antropomorfismo como una forma de cognición humana, que se centra en atribuir las capacidades mentales humanas a entidades no humanas como un robot. En consecuencia, las percepciones re-

lacionadas con la forma y el movimiento de un robot son precursoras potenciales del antropomorfismo, mientras que las atribuciones de personalidad y valor moral a un robot son consecuencias potenciales del antropomorfismo. A partir de la argumentación de que las conceptualizaciones multidimensionales reflejan mejor las facetas conceptuales del antropomorfismo, proponemos, con base en el marco de la Teoría de la Mente (ToM) de Wellman (1990), que el antropomorfismo en la IHR consiste en atribuir a un robot el pensamiento, el sentimiento, la percepción, el deseo y la elección. Concluimos discutiendo las aplicaciones de nuestra conceptualización en la investigación de la IHR.

Palabras clave:

Interacción humano-robot (IHR); robots sociales; tecnología; Teoría de la Mente (ToM); agentes digitales

¹ Correspondencia del autor: Rinaldo Kühne, *Amsterdam School of Communication Research, ASCoR, University of Amsterdam*, P.O. Box 15791, 1001 NG, Amsterdam, The Netherlands. Email: r.j.kuhne@uva.nl.

©The Author(s) 2022. Published by Oxford University Press on behalf of International Communication Association.

Este es un artículo de Acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Atribución *Creative Commons* (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite la reutilización, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que la obra original esté debidamente citada.





Anthropomorphism in human–robot interactions: a multidimensional conceptualization

Abstract

With robots increasingly assuming social roles (e.g., assistants, companions), anthropomorphism (i.e., the cognition that an entity possesses human characteristics) plays a prominent role in human–robot interactions (HRI). However, current conceptualizations of anthropomorphism in HRI have not adequately distinguished between precursors, consequences, and dimensions of anthropomorphism. Building and elaborating on previous research, we conceptualize anthropomorphism as a form of human cognition, which centers upon the attribution of human mental capacities to a robot. Accordingly,

perceptions related to a robot’s shape and movement are potential precursors of anthropomorphism, while attributions of personality and moral value to a robot are potential consequences of anthropomorphism. Arguing that multidimensional conceptualizations best reflect the conceptual facets of anthropomorphism, we propose, based on Wellman’s (1990) Theory-of-Mind (ToM) framework, that anthropomorphism in HRI consists of attributing thinking, feeling, perceiving, desiring, and choosing to a robot. We conclude by discussing applications of our conceptualization in HRI research.

Keywords:

Human–robot interaction (HRI); social robots; technology; Theory-of-Mind (ToM); digital agents

Introducción

La cognición que atribuye características humanas a una entidad –llamada antropomorfismo– como una respuesta psicológica fundamental que se basa en representaciones cognitivas típicamente adquiridas durante la infancia (Bjorklund y Causey, 2018). Si bien los humanos básicamente pueden antropomorfizar cualquier cosa (Epley *et al.*, 2007), las percepciones de la semejanza humana juegan un papel crucial en la interacción humano-robot (IHR) (Duffy, 2003; Fink, 2012; Kahn *et al.*, 2007) porque las características de los humanos a menudo se utilizan como principios rectores en el diseño de robots (Fong *et al.*, 2003). La comunicación humana, por ejemplo, se ha empleado a menudo como modelo para el diseño de tecnologías y se ha considerado clave para mejorar la usabilidad de los robots (Guzmán, 2018). En consecuencia, la investigación y el desarrollo en robótica se han centrado en hacer que los robots se comuniquen y se comporten más como humanos para facilitar su uso. Este desarrollo puede ser particularmente importante para los robots sociales (Breazeal, 2003). Estos no están dotados de características humanas para aumentar la facilidad en su uso, sino para crear interacciones y relaciones sociales significativas. (Breazeal, 2003; Fong *et al.*, 2003).

A pesar del papel crucial del diseño antropomórfico y, en consecuencia, de las percepciones de semejanza humana en la IHR, existen dos problemas con el concepto de antropomorfismo que actualmente obstaculizan el progreso en este campo. En primer lugar, el antropomorfismo no se ha distinguido sistemáticamente de los fenómenos psicológicos relacionados. En particular, no es evidente si ciertas cogniciones y conductas presentan precursores, consecuencias o elementos constitutivos del antropomorfismo. Por ejemplo, no está claro si las percepciones de la forma, el movimiento y el comportamiento de un robot conducen a su antropomorfización o si son un aspecto de esta.

Por otra parte, los marcos teóricos comúnmente utilizados en la IHR tampoco son concluyentes a este res-

pecto. Por ejemplo, en el marco de las “computadoras actores-sociales” (CASA), un enfoque fundamental en la investigación de la IHR, postula que la gente tiende a tratar las computadoras como si fueran personas reales. Las investigaciones han confirmado esta hipótesis al mostrar, por ejemplo, que los humanos son educados con computadoras o les aplican normas de reciprocidad a estas (Nass y Moon, 2000). Si bien el trabajo de CASA sugirió originalmente que las respuestas sociales a las computadoras son típicamente automáticas y sin sentido (Nass y Moon, 2000), estudios recientes sugieren que las respuestas sociales se ven facilitadas por representaciones informáticas más antropomórficas (Gong, 2008). En consecuencia, el papel del antropomorfismo en CASA parece merecer mayor atención. (Lee-Won *et al.*, 2020).

En segundo lugar, no existe consenso sobre la estructura dimensional del antropomorfismo en la IHR. Los académicos no están de acuerdo sobre si es mejor conceptualizar el antropomorfismo como unidimensional o multidimensional. Es decir, si se trata de un concepto monolítico (unidimensional) o si tiene múltiples facetas que constituyen el concepto general (multidimensional). Los defensores de una visión multidimensional, a su vez, no están de acuerdo sobre cuáles dimensiones debería incluir dicha conceptualización (Ruijten, 2018; Zhang *et al.*, 2008).

En ese sentido, por ejemplo, Epley *et al.* (2007) proponen que las atribuciones de pensamiento e intenciones conscientes son dimensiones cruciales del antropomorfismo. Sin embargo, los propios autores indican que facetas adicionales, como la atribución de emociones o características de comportamiento, también pueden ser importantes para definir el antropomorfismo. En consecuencia, los investigadores de la IHR han empleado diferentes conjuntos de criterios, así como dimensiones, al conceptualizar y operacionalizar el antropomorfismo (Bartneck *et al.*, 2009; Złotowski *et al.*, 2014).



Estas cuestiones exigen una visión general y una reflexión teórica, sobre cómo el antropomorfismo puede conceptualizarse clara y rigurosamente en la IHR. Sin tal conceptualización, los resultados de la investigación sobre el papel del antropomorfismo en la interacción entre humanos y robots seguirán siendo difíciles de comparar entre estudios y tanto la evidencia acumulada como el progreso en el campo se verán obstaculizados. A una escala más general, este artículo también responde al llamado de los académicos a una definición conceptual y operativa más sistemática y coherente de conceptos clave en este campo (por ejemplo, de Jong *et al.*, 2019).

Al abordar las cuestiones antes mencionadas, este artículo se basa en gran medida en trabajos previos sobre antropomorfismo de Epley y colegas (Epley *et al.*, 2007; Epley y Waytz, 2010) y en el marco de la Teoría de la Mente (ToM) de Wellman (1990). Se sostiene, en primer lugar, que los determinantes, dimensiones y consecuencias del antropomorfismo deben diferenciarse clara y consistentemente.

De forma específica, en este artículo se sostiene que las atribuciones de las capacidades mentales humanas están en el centro del antropomorfismo de los robots, mientras que las percepciones relacionadas con formas, movimientos y comportamientos son precursoras de este. Además, asignarle personalidad y valor moral a un robot debe considerarse consecuencia potencial de dicho antropomorfismo. No se aspira a crear una teoría completa sobre este asunto, la cual analice todos sus predictores, consecuencias y significado exacto. Más bien, el objetivo es aclarar qué facetas definitorias del antropomorfismo mencionadas con frecuencia deben considerarse predictores y consecuencias más que criterios constitutivos.

Asimismo, la conceptualización presentada en este trabajo es agnóstica en cuanto a la cuestión de la ética de los robots. Esta conceptualización no sugiere que se deba (o no) evaluar la ontología del funcionamiento de un robot antes de asignarle derechos. Más bien se centra exclusivamente en los mecanismos psicológicos que se

despliegan en la IHR, y no en cómo deben evaluarse los derechos de los robots (para una discusión detallada sobre la ética de los robots, ver Gunkel, 2012, 2022).

En segundo lugar, se postula que una conceptualización multidimensional es más adecuada que una conceptualización unidimensional para reflejar con precisión la complejidad conceptual del antropomorfismo. A partir del marco de ToM de Wellman (1990), se propone una conceptualización multidimensional del antropomorfismo del robot, que comprende el pensamiento, el sentimiento y la percepción. De esta forma, se propone una caracterización más focalizada y detallada y se distinguen cinco facetas. Se destaca que esta conceptualización puede ser aplicable a una amplia gama de interacciones entre humanos y robots y facilitar un análisis detallado de las relaciones del antropomorfismo con otros conceptos. Finalmente, se discuten las limitaciones de esta nueva conceptualización y sus implicaciones para una investigación futura.

Precusores y consecuencias del antropomorfismo

La primera ambigüedad en la conceptualización del antropomorfismo en la interacción entre humanos y robots se refiere a los límites de esta noción, especialmente a la distinción entre dicho concepto, sus precursoros y consecuencias en este intercambio. Los estudiosos coinciden en que el antropomorfismo es una forma de cognición humana, que se enfoca en atribuir características humanas a una entidad no humana, lo que puede surgir cuando las personas observan o interactúan con un robot (Bartneck *et al.*, 2009; Duffy, 2003; Epley *et al.*, 2007; Fink, 2012).

Si bien el antropomorfismo se puede generar en respuesta a una amplia gama de robots: desde los que tienen apariencia de máquinas hasta los que tienen cualidades más humanas (Tan *et al.*, 2018), es probable que dotar a los robots de particularidades similares a las humanas facilite esta tendencia (Fink, 2012; Tan *et al.*, 2018). Por lo tanto, es necesario distinguir entre

antropomorfismo del diseño más humanizado de los robots y, más específicamente, de las propiedades de un robot que pueden (o no) provocar antropomorfismo (Fink, 2012; Ruijten, 2018; Yogeewaran *et al.*, 2016). Esta distinción se refleja en la investigación de la IHR que analiza cómo las características del robot que se espera que lo hagan más humano influyen en el grado en que los usuarios antropomorfizan un robot (Kiesler *et al.*, 2008; Salem *et al.*, 2013).

Sin embargo, los autores no están de acuerdo sobre dónde comienza y dónde termina el conocimiento de este concepto. Específicamente, no está claro cuáles saberes son precursores, cuáles lo constituyen y cuáles son consecuencias del antropomorfismo. Algunos autores han argumentado que este concepto incluye la percepción de que una entidad no humana tiene forma humana (Bartneck *et al.*, 2009; Liarokapis *et al.*, 2013; Waytz, Epley, *et al.*, 2010; Zhang y otros, 2008; Złotowski *et al.*, 2015). Esto comprende la percepción de que una entidad no humana tiene un tamaño humano (Zhang *et al.*, 2008), una morfología o forma humana (Liarokapis *et al.*, 2013; Zhang *et al.*, 2008) o un rostro humano (Bartneck *et al.*, 2009). La percepción de que una entidad no humana se mueve o se comporta como un humano también se ha considerado un aspecto del antropomorfismo (Bartneck *et al.*, 2009; Liarokapis *et al.*, 2013; Zhang *et al.*, 2008).

Con frecuencia, la atribución de capacidades mentales humanas se enfatiza en las definiciones de que se hacen sobre este fenómeno (Duffy, 2003; Epley *et al.*, 2007; Eyszel, 2017; Haslam y Loughnan, 2014). Desde este punto de vista, el antropomorfismo se refiere, en términos generales, a la creencia de que una entidad no humana puede pensar y sentir como un ser humano. Otras conceptualizaciones enfatizan que atribuir una personalidad (es decir, regularidades y consistencias en orientaciones y respuestas) (Higgins, 1990) a una entidad indica antropomorfismo (Kiesler y Goetz, 2002; Kim y Sundar, 2012; Salem *et al.*, 2013). Finalmente, Kahn *et al.* (2007) sugieren que la atribución de

valor moral intrínseco a un robot constituye un punto de referencia psicológico para determinar si el robot es percibido como humano. Esto implica que asignar valor moral a un robot es un aspecto adicional del concepto en cuestión. La definición se complica aún más ya que varias conceptualizaciones señalan varios de los aspectos anteriores como constituyentes del antropomorfismo (por ejemplo, Bartneck *et al.*, 2009; Kahn *et al.*, 2007).

Sostenemos que la atribución de capacidades mentales humanas a los robots presenta el núcleo del antropomorfismo robótico. Esta faceta conceptual se ha incluido en la mayoría de las discusiones sobre antropomorfismo en robótica (Broadbent, 2017; Duffy, 2003; Eyszel, 2017; Fink, 2012), aunque no en todas (por ejemplo, Zhang *et al.*, 2008), así como en conceptualizaciones psicológicas (Epley *et al.*, 2007), incluidas investigaciones sobre la deshumanización (Haslam y Loughnan, 2014), y en reflexiones filosóficas sobre la personalidad (Dennett, 1988). Esta definición más específica tiene, por tanto, la ventaja de que probablemente refleja un consenso académico sobre el significado del antropomorfismo.

Limitar el concepto de antropomorfismo robótico a la atribución de capacidades mentales humanas a los robots plantea la cuestión de qué papel desempeñan las facetas conceptuales excluidas (es decir, las percepciones de la forma y el movimiento humano de un robot, las atribuciones de personalidad y valor moral a un robot). En términos generales, sugerimos que estas facetas constituyen respuestas psicológicas que están relacionadas con el antropomorfismo, pero que aún son distintas. Más específicamente, dentro de la red nomológica del antropomorfismo en la IHR, las percepciones de la forma y el movimiento humano de un robot deben considerarse precursoras del antropomorfismo, mientras que las atribuciones de personalidad y valor moral a un robot deben considerarse consecuencias del antropomorfismo.



Como Epley *et al.* (2007), el antropomorfismo es una “inferencia sobre características no observables de un agente no humano, en lugar de informes descriptivos del comportamiento observable o imaginado de un agente no humano” (p. 865). Por tanto, las percepciones de la forma y el movimiento del robot pueden distinguirse del antropomorfismo porque se refieren a sus características observables. Este punto de vista resuena con la posición de Eyssel (2017), quien argumentó, al referirse a Epley *et al.* (2007), que el antropomorfismo en la IHR va “más allá de simples juicios de una entidad con respecto a su forma antropomórfica o su apariencia de vida” (p. 366).

Las investigaciones indican que las percepciones de las características observables de los robots influyen en los juicios sobre las capacidades mentales de los robots. Por ejemplo, Barco *et al.* (2020) y Hegel *et al.* (2008) demostraron que los robots con forma humana están más antropomorfizados que los robots funcionales y zoomórficos. Además, se ha demostrado que la percepción de que un objetivo no humano se mueve a una velocidad similar a la del movimiento humano aumenta la atribución mental (Morewedge *et al.*, 2007). Como analizan Urquiza Haas y Kotrschal (2015) en su revisión, la investigación neurológica corrobora que el “centro de procesamiento de información social (...) [es activado por] (...) el movimiento biológico, el movimiento del cuerpo humano, las manos y la boca, del cerebro humano” (p. 169). De manera similar, se ha demostrado que las conductas comunicativas y, en particular el uso del habla, aumentan la probabilidad de que una entidad sea juzgada como humana (Schroeder y Epley, 2016). En resumen, es plausible considerar las percepciones relacionadas con características observables de los robots, como la forma y el movimiento, como cogniciones “ascendentes” (o precursoras) que pueden resultar en antropomorfismo robótico.

También se requiere una demarcación conceptual más clara en el lado “descendente” –de las consecuen-

cias– del antropomorfismo. En particular, este concepto debe distinguirse de la atribución de personalidad y valor moral a un robot, dado que esto se ha incluido previamente en conceptualizaciones del antropomorfismo. Tanto las explicaciones filosóficas (Dennett, 1987, 1988) como las psicológicas (Epley y Waytz, 2010) sobre el antropomorfismo sugieren que las atribuciones de personalidad y valor moral a un robot deben considerarse consecuencias más que dimensiones de su antropomorfismo.

Dennett (1987, 1988) propuso que los humanos pueden utilizar tres estrategias diferentes para analizar y predecir su entorno. Junto a la postura física (analizar el entorno en términos de propiedades y leyes físicas) y la postura de diseño (analizar las entidades en términos de sus funciones o propósitos previstos), este autor propone lo que él llama la postura intencional, que es la más central de este artículo. En ella se enfoca principalmente en el antropomorfismo (es decir, la atribución de capacidades mentales humanas), ya que implica que las personas pueden tratar a otras entidades como “agentes racionales” (Dennett, 1987, p. 17) para predecir su comportamiento. Esta explicación es la más útil para comprender y predecir el comportamiento de otros humanos, pero también se aplica a entidades no humanas, como animales y fenómenos naturales. Como señala el mencionado autor (1987), adoptar la postura intencional es una puerta de entrada para cogniciones “sociales” posteriores:

“Primero se decide tratar el objeto cuyo comportamiento se va a predecir como un agente racional; luego descubres qué creencias debería tener ese agente, dado su lugar en el mundo y su propósito. Luego se determina qué deseos debería tener, basándose en las mismas consideraciones, y finalmente se predice que este agente racional actuará para promover sus objetivos a la luz de sus creencias” (p. 17).

Una visión similar surge de Epley y Waytz (2010), quienes sostienen que el antropomorfismo es un precursor de las cogniciones sobre los estados mentales y

comportamientos de otras personas. Asimismo, Margolin (2021) propone que los individuos busquen información sobre las “tendencias de los agentes en la toma de decisiones” cuando intentan comprender su comportamiento (p. 718). En línea con estos puntos de vista, la investigación neurológica muestra una “distinción neurológica en el procesamiento de los aspectos físicos y sociales del mundo” (Urquiza-Haas y Kotrschal, 2015: p. 169) y que las percepciones de que una entidad es humana pueden estimular “circuitos cerebrales sociales” (Hortensius y Cross, 2018). En consecuencia, tiene sentido considerar el antropomorfismo de los robots como un precursor de la atribución de una personalidad específica a un robot: los humanos primero deciden si puede ser considerado como humano y, si este es el caso, pueden evaluarlo según sus relaciones con las personas.

Varios autores también sugieren que el antropomorfismo precede a la atribución de un valor moral a una entidad. Haslam y Loughnan (2014) y Waytz, Gray, *et al.* (2010), por ejemplo, sugieren que el valor moral y la responsabilidad moral se atribuyen típicamente a entidades que son capaces de actuar y experimentar, dos capacidades mentales esenciales de los seres humanos. La agencia (incluida la intencionalidad y la toma de decisiones autónoma) es crucial para la asignación de responsabilidad moral, mientras que la capacidad de experimentar felicidad y dolor es esencial para la asignación de valores y derechos morales. En consecuencia, antropomorfizar al robot influye en si es considerado un agente moral (Sullins, 2006). Con base en la literatura, es plausible distinguir el antropomorfismo (la atribución de capacidades mentales humanas a una entidad no humana) de las cogniciones anteriores (es decir, percepciones de forma y movimiento como humanas), así como de los conocimientos posteriores que se derivan de él (es decir, atribuciones de personalidad y valor moral).

En comparación con otras conceptualizaciones del antropomorfismo, la que se desarrolla en este ar-

tículo está más centrada, lo cual es ventajoso por al menos dos razones. Primero, es más “adecuado”, lo que aumenta su valor heurístico y facilita futuras investigaciones en la IHR. Una definición adecuada no es ni demasiado estrecha ni demasiado amplia en su significado (Westermann, 2000). Una conceptualización amplia del antropomorfismo corre el riesgo de subsumir diferentes tipos de conceptualizaciones, que potencialmente se influyen entre sí y forman un mecanismo causal, bajo un solo concepto. Esto puede obstaculizar la investigación sobre la interacción de conceptos que merecen atención por derecho propio. Por el contrario, distinguir este concepto de sus posibles precursores y consecuencias posibilita un análisis causal teóricamente sólido de las relaciones del antropomorfismo con nociones relacionadas, no solo con las mencionadas anteriormente, sino con una amplia gama de precursores potenciales (por ejemplo, conocimiento del agente provocado, motivación de la efectividad; como puede verse en Epley *et al.*, 2007) y consecuencias (por ejemplo, la aceptación de robots; ver Duffy, 2003) que se discuten en la investigación de la IHR. Nuestra conceptualización más enfocada no solo facilita distinciones “verticales” a lo largo de la cadena causal, sino también distinciones “horizontales” entre antropomorfismo y conceptos similares como animicidad (Scholl y Tremoulet, 2000) y presencia social (Biocca *et al.*, 2003). Sin embargo, una discusión en profundidad de estas distinciones está más allá del alcance de este artículo porque requiere un análisis conceptual elaborado de cada concepto similar.

En segundo lugar, una definición más centrada del antropomorfismo apoya una conceptualización “estable”, que reemplaza las definiciones dependientes del contexto. Se dice que es estable o duradera si puede utilizarse en diversas condiciones (McLeod y Pan, 2005). El antropomorfismo puede ocurrir en respuesta a una amplia gama de entidades (por ejemplo, objetos, animales, artefactos, fenómenos naturales). En la IHR, más específicamente, puede surgir en respuesta a una gran variedad de robots, incluidos los antropomórficos,



zoomórficos, caricaturizados y funcionales, así como los encarnados y no encarnados (Fong *et al.*, 2003).

Por tanto, una definición amplia de este concepto corre el riesgo de estipular criterios de antropomorfismo que solo son relevantes para un subconjunto de robots, con el resultado de que las respuestas antropomórficas no se pueden comparar entre modelos de robots. Por ejemplo, si la forma humana es un criterio (que lo sería en una definición amplia), los robots con y sin cuerpo difícilmente pueden compararse en su grado de antropomorfismo. Esto no significa que las características de los robots y las percepciones de dichas características deban descartarse porque solo sean relevantes en un subconjunto de contextos de la IHR. Más bien, se sugiere que estas características del robot y las percepciones correspondientes son predictoras del antropomorfismo que dependen del contexto. Tal como se define acá, por el contrario, el antropomorfismo es un fenómeno psicológico más general que puede surgir en una amplia gama de contextos de la IHR. Por lo tanto, una definición más centrada da cuenta de la generalidad del fenómeno, al tiempo que permite el estudio significativo de predictores dependientes del contexto que lo provocan.

Conceptualizaciones unidimensionales frente a las multidimensionales del antropomorfismo

Como se mencionó anteriormente, los académicos de la IHR no están completamente de acuerdo, en primer lugar, sobre si es mejor conceptualizar el antropomorfismo como unidimensional o multidimensional y, en segundo lugar, qué dimensiones debe incluir una conceptualización multidimensional (Ruijten, 2018; Zhang *et al.*, 2008). Entender un concepto como unidimensional implica que sus facetas se superponen en gran medida en su significado y, en consecuencia, que sus indicadores, estadísticamente hablando, dependen de un factor. Una visión multidimensional implica que las facetas del concepto tienen un significado (parcialmente) distinto y, en consecuencia, que sus indicadores dependen de múltiples factores.

Con frecuencia se emplean conceptualizaciones unidimensionales del antropomorfismo (Barco *et al.*, 2020; Salem *et al.*, 2013 Bartneck *et al.*, 2009), dentro de las cuales destaca esta última. Las definiciones unidimensionales no son problemáticas per se si están arraigadas en una definición teórica precisa. Sin embargo, se parte de la idea de que es preferible una conceptualización multidimensional por dos razones. Primero, los humanos poseen una variedad de capacidades mentales (por ejemplo, sentir y pensar) y es probable que hagan referencia a múltiples capacidades mentales y las diferencien entre sí al evaluar si un robot es humano. Por tanto, es plausible suponer que el antropomorfismo de los robots incluye facetas múltiples y distintas.

En segundo lugar, una conceptualización unidimensional, que no permite facetas múltiples y distintas, corre el riesgo de ser demasiado abstracta e imprecisa. En consecuencia, las conceptualizaciones unidimensionales han provocado definiciones operativas discrepantes. Por ejemplo, Bartneck *et al.* (2009) utilizaron indicadores como *humanlike*, “realista” y “natural” para formar una medida unidimensional del antropomorfismo. Waytz, Morewedge *et al.* (2010) emplearon una serie de operacionalizaciones unidimensionales diferentes, incluida la medida de un solo elemento que la computadora parece “comportarse como si tuviera sus propias creencias y deseos” (p. 414) y una medida unidimensional que consta de los tres indicadores de que un dispositivo tiene “mente propia”, “intenciones, libre albedrío, conciencia” y que parece “experimentar emociones” (p. 415). Una conceptualización multidimensional, por el contrario, puede aumentar la precisión conceptual. Al especificar subdimensiones más concretas y, por lo tanto, apoya una definición operativa más consistente y comparable de antropomorfismo.

Una conceptualización multidimensional frecuentemente empleada tiene sus raíces en el modelo dual de deshumanización de Haslam, que aborda porque las personas niegan humanidad a otras personas o gru-

pos sociales (Haslam, 2006; Haslam *et al.*, 2009; Haslam y Loughnan, 2014). El modelo diferencia dos categorías de capacidades mentales que pueden atribuirse o no a otros: características exclusivamente humanas, que distinguen a los humanos de los animales y entidades no humanas (por ejemplo, refinamiento), y características que corresponden esencial o típicamente a la naturaleza humana (por ejemplo, calidez interpersonal). La deshumanización ocurre cuando las personas perciben que los demás carecen de estas características (Haslam y Loughnan, 2014).

El modelo de deshumanización de Haslam (Haslam, 2006; Haslam y Loughnan, 2014) es una base potencialmente útil para la conceptualización del antropomorfismo en la IHR porque describe criterios mentales que los individuos pueden usar al evaluar la semejanza humana de un robot. En consecuencia, los investigadores de la IHR han postulado que el antropomorfismo de los robots incluye una dimensión “exclusivamente humana” y una “naturaleza humana” (Eyssel *et al.*, 2010; Zlotowski *et al.*, 2014) y varios estudios de la IHR hacen referencia a esta distinción al medir el antropomorfismo (Eyssel *et al.*, 2011; Ferrari *et al.*, 2016; Salem *et al.*, 2013).

Sin embargo, las características exclusivamente humanas constituyen en sí mismas categorías mentales amplias, que abarcan una variedad de conceptos psicológicos. Según Haslam (2006), la singularidad humana se refiere a la civilidad, el refinamiento, la sensibilidad moral, la racionalidad y la lógica y la madurez. La naturaleza humana se refiere a la capacidad de respuesta emocional, la calidez interpersonal, la apertura cognitiva, la agencia, la individualidad y la profundidad. Debido a esta amplitud conceptual, distinguir las características exclusivamente humanas como dimensiones constitutivas del antropomorfismo no aclara suficientemente su significado.

Una segunda conceptualización multidimensional del antropomorfismo tiene sus raíces en el trabajo de Gray, Gray y Wegner (2007) sobre la percepción mental. Proponen que las personas consideren dos facultades

mentales al evaluar si otras entidades tienen mente: si la entidad puede actuar y decidir de forma autónoma (agencia) y si es sensible (experiencia). En consecuencia, los académicos de la IHR han argumentado que el antropomorfismo de los robots es bidimensional que consta de agencia y experiencia (Hortensius y Cross, 2018; Zlotowski *et al.*, 2015). Los académicos han reconocido una superposición conceptual entre los marcos de Haslam y Gray *et al.* con características exclusivamente humanas que se mapean ampliamente en la agencia y las características de la naturaleza humana en la experiencia (Hortensius y Cross, 2018; Zlotowski *et al.*, 2015). Sin embargo, al igual que la distinción entre unicidad humana y naturaleza humana (Haslam, 2006), la distinción agencia-experiencia da como resultado subdimensiones del antropomorfismo que son conceptualmente confusas. Además, si bien la distinción agencia-experiencia ha influido en las operacionalizaciones del antropomorfismo y la percepción mental en la IHR (por ejemplo, Ferrari *et al.*, 2016; Fraune, 2020; Fraune *et al.*, 2020; Trovato y Eysel, 2017), aún no se ha convertido en un estándar teórico establecido en esta interacción.

Uso del marco ToM para especificar dimensiones del antropomorfismo

Actualmente, tanto las conceptualizaciones unidimensionales como las multidimensionales del antropomorfismo en la IHR son ambiguas: las conceptualizaciones unidimensionales no distinguen subdimensiones relevantes del antropomorfismo y las conceptualizaciones multidimensionales proponen subdimensiones que no son del todo claras en sí mismas. En consecuencia, el antropomorfismo se ha operacionalizado de manera inconsistente en la IHR. En este contexto, proponemos que un conjunto de dimensiones centrales del antropomorfismo, que explican y complementan las principales en los marcos existentes (Haslam y Loughnan, 2014; Gray *et al.*, 2007), pueden basarse en el marco de ToM. El principal supuesto del marco de ToM es que los humanos poseen una teoría ingenua de la mente, que propo-



ne una serie de facultades mentales que poseen las personas. (por ejemplo, sentir y pensar) y que puede usarse para predecir el comportamiento de los seres humanos (Bjorklund y Causey, 2018).

El marco de ToM se ha empleado principalmente en investigaciones sobre el desarrollo que investiga a qué edad los niños adquieren aspectos específicos de una ToM (Bjorklund y Causey, 2018). El marco también se ha mencionado en el contexto de la IHR. En estudios orientados al diseño, los académicos han postulado que los robots deberían estar equipados con una ToM para facilitar las interacciones sociales adecuadas entre humanos y robots (Benninghoff *et al.*, 2013; Scassellati, 2002). En la investigación centrada en el usuario, algunos académicos han notado una relación conceptual entre ToM y antropomorfismo. Stafford *et al.* (2014) postularon que “la teoría de la percepción mental está relacionada con el antropomorfismo, en el sentido de que las personas atribuyen capacidades mentales a personajes no humanos” (p. 20). Airenti (2018, p. 10) expresó una opinión similar: “En la atribución antropomórfica, los niños usan la misma teoría de las habilidades mentales que utilizan en interacciones con humanos”.

Este autor descubrió que la semejanza humana efectivamente aumentaba el uso de ToM con robots. Más allá de la investigación de la IHR, Epley y Waytz (2010) señalan que la percepción mental es un proceso inferencial que “normalmente se denomina teoría de la mente” (p. 505). Los relatos anteriores indican que emplear ToM en interacciones humano-humano (HHI) y antropomorfizar robots en IHR implica procesos relacionados, excepto que, en HHI, el otro es un humano y, en IHR, el otro es un robot. Sin embargo, existe una diferencia adicional entre HHI y IHR, que es particularmente relevante en el contexto del antropomorfismo en IHR y es que este precede a la aplicación de la ToM, es decir, la explicación del comportamiento del robot sobre la base de capacidades mentales. Aplicar ToM para comprender el comportamiento de un robot requiere que este sea primero (al menos en parte) antropomorfizado o, en la ter-

minología de Dennett (1987, 1988), que se adopte una postura intencional hacia el robot. Según Dennett (1987), primero hay que decidir tratar un objeto como un agente racional, antes de que se le puedan atribuir creencias y deseos.

En consecuencia, Epley (2018) sostiene que “en lugar de tratar a otras personas como objetos, en cambio, atribuimos una mente a otra persona, completa con conceptos como intenciones, deseos, actitudes y creencias que pueden usarse para explicar su comportamiento” (pp. 592-593). Si bien las evaluaciones iniciales de las facultades mentales de los demás son relevantes en las interacciones humanas (por ejemplo, en interacciones con niños o personas con discapacidades mentales), son esenciales en IHR porque los robots (sociales) difieren ampliamente en sus capacidades y en su similitud con los humanos (Fong *et al.*, 2003).

El hecho de que el antropomorfismo preceda a la aplicación de la ToM aclara por qué este y la ToM implican subdimensiones correspondientes: la aplicación de la ToM a un robot presupone lógicamente que este posee un conjunto específico de facultades mentales humanas: solo si el robot tiene estas facultades pueden basarse en ellas las explicaciones de su comportamiento. El antropomorfismo constituye así una cognición en la que un individuo evalúa si el robot posee las respectivas facultades mentales humanas y en qué medida. Cada evaluación de una facultad mental distinta constituye, a su vez, una dimensión del antropomorfismo. En consecuencia, una inspección de los principales elementos de la ToM de las personas debería revelar las principales dimensiones del antropomorfismo.

El modelo de ToM de Wellman (1990; véase también Wellman y Bartsch, 1988) es particularmente adecuado para derivar las principales dimensiones del antropomorfismo porque analiza explícitamente las facultades mentales que comprende la teoría de la mente de las personas. En el centro del modelo está la noción de razonamiento de creencia-deseo: se supo-

ne que las acciones de las personas están arraigadas en sus creencias y deseos.

Las creencias constituyen el conocimiento de un individuo sobre el estado del mundo. Los deseos son lo que el individuo quiere o espera. Se supone que ambos predicen las intenciones de las personas y reflejan lo que pretenden o planean hacer. Las intenciones, a su vez, se consideran el principal predictor de acciones: "Las intenciones son planes para hacer realidad ciertos deseos; las intenciones incorporan diversas creencias a las acciones" (Wellman, 1990, p. 111).

Las creencias y deseos de los individuos están influenciados por percepciones y emociones básicas y fisiológicos: se supone que las percepciones (como, ver, oír) informan a otros individuos sobre el mundo externo y forman la base de las creencias, mientras que las emociones y la fisiología básicas (por ejemplo, el hambre, el miedo) funcionan como un sistema interno, fuente de información que predice los deseos.

El modelo de ToM de Wellman (1990) comprende dos conceptos adicionales: emociones cognitivas y sensaciones. Sin embargo, ambos términos se superponen en gran medida con los discutidos anteriormente: las emociones cognitivas son un "concepto intermedio entre la emoción y el pensamiento" (Wellman, 1990, p. 114), y las sensaciones pueden ubicarse entre la percepción y la fisiología (el papel de las sensaciones dentro del modelo no se explica en detalle). Por tanto, las dos nociones no parecen constituir facultades mentales distintas que puedan informar dimensiones del antropomorfismo.

Al partir del modelo de ToM de Wellman (1990), se propone que el antropomorfismo de los robots incluye cinco dimensiones que reflejan los principales componentes de la ToM de las personas. Los individuos atribuyen estas capacidades a los robots de una manera no binaria: evalúan hasta qué punto un robot posee esas capacidades.

La primera dimensión es la atribución del pensamiento a un robot. Se utiliza el término pensamiento en lugar de creencias porque, como señala Wellman (1990), las creencias pertenecen al concepto más amplio de pensamiento y son producidas por procesos de pensamiento, como el razonamiento, el aprendizaje y la memoria. En consecuencia, se define el pensamiento como todos los procesos cognitivos de nivel superior (Blanchette y Richards, 2010) o todos los tipos de procesamiento de información "conscientes y con esfuerzo" (Smith y DeCoster, 2000, p. 108) que implican "la recuperación intencional de información explícita, reglas representadas simbólicamente (...) y su uso para guiar el procesamiento" (Smith y DeCoster, 2000, p. 108). Cuando se atribuye el pensamiento a un robot, se cree que el hardware y el software del robot permiten algunas formas de procesos cognitivos superiores. El pensamiento es parte de conceptualizaciones previas del antropomorfismo y la percepción mental: refleja aspectos de características exclusivamente humanas en la teoría de la deshumanización (Haslam, 2006; Haslam *et al.*, 2009) y de agencia en la teoría de la mente de Gray *et al.* (2007) percepción. La atribución del pensamiento (o procesos cognitivos de nivel superior) también se ha identificado previamente como un aspecto del antropomorfismo en IHR (Duffy, 2003; Fussell *et al.*, 2008; Trovato y Eyszel, 2017).

Los conceptos de fisiología, emoción y sensación en el modelo de Wellman (1990) se resumen en la segunda dimensión del antropomorfismo: la atribución de sentimiento a un robot. Los sentimientos son las experiencias individuales de cambios y reacciones corporales (LeDoux, 1999), como el hambre, la excitación sexual y el dolor. Un aspecto importante del sentimiento es la experiencia de emociones como la ira, el miedo y la felicidad. Se sigue a Leventhal y Scherer (1987) quienes proponen que los sentimientos pueden ser provocados por procesos sensoriomotores, esquemáticos y conceptuales.

Los sentimientos pueden ser producidos por procesos que van desde lo automático y lo reflejo, que se corresponde con el concepto de sensaciones de Wellman (1990), hasta lo volitivo y reflexivo, que se corresponde con el concepto de emociones cognitivas de Wellman. Atribuir sentimientos a un robot no supone que este posea una fisiología humana. De manera similar a la atribución del pensamiento a un robot, refleja más bien la creencia de que el *hardware* y el *software* de un robot permiten experiencias subjetivas. La dimensión emocional del antropomorfismo refleja un aspecto de la naturaleza humana en la teoría de la deshumanización, es decir, emocionalidad (Haslam, 2006; Haslam *et al.*, 2009). Se corresponde estrechamente con la dimensión de la experiencia en la concepción de percepción mental de Gray *et al.* (2007). Además, varios académicos de la IHR han mencionado la atribución de emociones como un aspecto del antropomorfismo (Duffy, 2003; Fussell *et al.*, 2008; Lemaignan *et al.*, 2014; Wang y Krumhuber, 2018).

La tercera dimensión del antropomorfismo es la atribución de percepción a un robot, lo que significa que este es capaz de sentir su entorno (en particular, visión, oído, tacto, gusto y olfato) e interpreta esta información. Una vez más, atribuir la percepción a un robot no supone una fisiología humana porque los sensores pueden emular los sentidos humanos. Subsumimos la sensación bajo sentimiento en lugar de percepción porque la definición de Wellman se refiere a experiencias internas como mareos, náuseas y dolor. En consecuencia, postulamos que los sentimientos se refieren a la experiencia de estados internos, mientras que las percepciones se refieren a la experiencia de estímulos externos.

Los académicos de la IHR no suelen identificar la percepción como una dimensión distinta del antropomorfismo. Sin embargo, es relevante porque las percepciones son un aspecto esencial de la ToM. El marco y la aplicación de ToM a un robot suponen que este tiene al menos un acceso mínimo a su entorno. Además, los académicos han propuesto que los agentes artificiales, como los robots, deberían poder

percibir su entorno para funcionar y ser considerados entidades sociales. Hubbard (2011) señala que "para ser una entidad viva de cualquier tipo, uno debe tener la capacidad de interactuar significativamente con el entorno recibiendo y decodificando entradas de su entorno y enviándole datos inteligibles" (p. 419). La investigación sobre robots sociales (es decir, los que emulan la sociabilidad con el fin de permitir relaciones sociales con los humanos) indica que los estos solo pueden cumplir funciones sociales si pueden percibir su entorno (social) (Breazeal, 2003; Fong *et al.*, 2003).

La cuarta dimensión es la atribución de desear o querer a un robot. A esta facultad también se le ha denominado motivación (Baumeister, 2016; Ryan y Deci, 2000). Según Baumeister (2016), "es una condición de un organismo que incluye un sentido subjetivo (no necesariamente consciente) de desear algún cambio en uno mismo y/o medio ambiente" (p. 1). Atribuir deseo a un robot corresponde a creer que este posee necesidades y preferencias que desea gratificar. Desear (o querer) está estrechamente relacionado con la intención, como se indicó anteriormente y según lo elaborado por Wellman (1990, p. 110): "Uno puede tener un deseo (un deseo, una esperanza, una fantasía) hacer algo, pero, a pesar de ello, nunca tiene la intención (planea, apunta, decide) de hacerlo".

Los individuos pueden poseer una variedad de necesidades, pero pueden elegir cuáles intentan satisfacer y a través de qué medios. En consecuencia, los comportamientos de los individuos no están completamente determinados por sus deseos (y creencias) porque pueden elegir un curso de acción. Se han utilizado diferentes términos para describir esta idea en el contexto de agentes artificiales, incluida la intencionalidad (Bigman *et al.*, 2019), el libre albedrío (Krausová y Hazan, 2013), la agencia (Himma, 2009) y la autonomía (Beer *et al.*, 2014). Usamos el término elección para describir la capacidad de elegir libremente entre múltiples cursos de acción, que es la quinta y última dimensión del antropomorfismo de los robots.

Tanto el deseo como la elección constituyen características de la naturaleza humana en la teoría de la deshumanización (Haslam, 2006; Haslam *et al.*, 2009). Además, el deseo refleja un aspecto de la experiencia y la elección, un aspecto de la agencia en la teoría de la percepción mental de Gray *et al.* (2007). Sin embargo, al igual que la percepción, el deseo y la elección no suelen identificarse como dimensiones distintas del antropomorfismo en la IHR.

En resumen, de acuerdo con investigaciones previas y especialmente el marco de ToM de Wellman (1990), se propone que la antropomorfización de los robots consiste en atribuir cinco capacidades mentales humanas a un robot: pensar, sentir, percibir, desear y elegir. Dichas capacidades mentales constituyen antropomorfismo robótico porque son parte integral de la explicación y predicción del comportamiento humano.

En consecuencia, si alguna de las dimensiones no se incluyera en una definición de antropomorfismo robótico faltaría un punto de referencia crucial sobre la semejanza humana de una mente. Como la conceptualización que se presenta en este artículo explica las principales dimensiones del antropomorfismo representa una especificación de la postura intencional de Dennett (1987) y las ideas existentes del antropomorfismo (por ejemplo, Epley *et al.*, 2007). Al especificar las principales dimensiones del antropomorfismo, en este artículo se mejora la precisión de la definición y disminuye la ambigüedad (McLeod y Pan, 2005). La representación del antropomorfismo se ilustra en la Figura N°1, mientras que la Tabla N°1 detalla las ventajas de la perspectiva que se desarrolla en este artículo respecto de enfoques anteriores. En la tabla se enumeran tres criterios principales de calidad de las definiciones (estabilidad, adecuación y precisión) y especifica: (a) problemas de conceptualizaciones existentes relacionadas con estos criterios; (b) cómo la conceptualización acá presentada aborda estos problemas; (c) y las ventajas de esta para futuras investigaciones.

Investigaciones futuras y limitaciones

La conceptualización del antropomorfismo que se hace en este texto puede impulsar la investigación en este campo y abrir múltiples direcciones para futuras investigaciones. En primer lugar, demarcar claramente los límites conceptuales del antropomorfismo simplifica la exploración de sus antecedentes y repercusiones. Este tipo de investigación no se limita al estudio de conceptos tradicionalmente asociados al antropomorfismo. Más bien, la perspectiva conceptual desarrollada acá abre la puerta al estudio de diversos factores predictivos potenciales como la interacción con robots y las características del usuario, así como sus posibles consecuencias como la aceptación del robot y la formación de relaciones con ellos. Además, debido a que tal conceptualización es multidimensional, permite investigar si dimensiones específicas del antropomorfismo responden de manera diferenciada a los factores predictivos, generan resultados diversos y cómo se relacionan entre sí estas dimensiones.

En segundo lugar, esta conceptualización permite establecer distinciones claras entre el antropomorfismo y conceptos afines que se estudian con frecuencia en la IHR, como la animacidad (Scholl y Tremoulet, 2000) y la presencia social (Biocca *et al.*, 2003). Ello estimula la investigación sobre los roles diferenciales de estos conceptos en IHR. Estas distinciones ofrecen la posibilidad de investigar, por ejemplo, los efectos específicos de la morfología del robot en el antropomorfismo, la animacidad y la presencia social (Barco *et al.*, 2020).

En tercer lugar, esta perspectiva del antropomorfismo excluye las cogniciones ascendentes dependientes del contexto, en particular, las percepciones de las formas, movimientos y comportamientos de los robots. Por tanto, puede aplicarse a una amplia gama de contextos de IHR, que abarcan diferentes tipos de robots desde antropomórficos hasta zoomorfos, caricaturizados y funcionales (Fong *et al.*, 2003). Esta aplicación in-



cluye robots con un diseño altamente antropomórfico (androides), así como unos diseños mínimamente antropomórficos (robots industriales) en diversos escenarios de interacción (como juegos o colaboración con robots). Al mismo tiempo, la conceptualización desarrollada puede ser complementada con cogniciones ascendentes dependientes del contexto para explorar procesos psicológicos idiosincrásicos. Por ejemplo, al estudiar robots humanoides, se puede investigar si la percepción de que el robot tiene una forma humana influye en el antropomorfismo.

Existen al menos tres limitaciones en esta conceptualización. Primero, supone que el antropomorfismo de los robots comprende cogniciones explícitas a las que los individuos pueden acceder conscientemente; por lo tanto, no cubre el antropomorfismo implícito (Urquiza-Haas y Kotrschal, 2015) o inconsciente (Kim y Sundar, 2012; Nass y Moon). Sin embargo, la perspectiva que se muestra en este artículo es compatible con la noción de que los procesos automáticos e inconscientes, así como los reflexivos y conscientes, pueden provocar antropomorfismo (Echterhoff *et al.*, 2006; Kim y Sundar, 2012). En consecuencia, puede usarse para complementar el marco CASA, que postula que las respuestas sociales a las máquinas resultan de la activación inconsciente de guiones sociales (Nass y Moon, 2000).

En línea con desarrollos más amplios recientes del marco CASA (Lombard y Xu, 2021), nuestra conceptualización se suma al especificar una ruta adicional (la atribución consciente o explícita de las capacidades mentales humanas) a través de la cual los robots pueden provocar el uso de las redes sociales, reglas y heurísticas. Esta ruta explícita puede volverse cada vez más importante en el futuro a medida que los robots adquieran sucesivamente características más parecidas a las humanas. De hecho, acá se sugiere que futuras investigaciones aborden cómo los procesos conscientes y sin sentido producen antropomorfismo. Esto es particularmente relevante ya que los

procesos conscientes y sin sentido pueden fomentar resultados diferentes sobre la semejanza humana de un robot (Banks, 2020; Echterhoff *et al.*, 2006).

En segundo lugar, esta conceptualización del antropomorfismo aún no se ha traducido en un instrumento de medición. Según el contexto de aplicación, pueden ser más adecuados diferentes modelos de medición: uno reflexivo implica que la variación del antropomorfismo crea variación en sus indicadores, que se supone que están altamente correlacionados (Coltman *et al.*, 2008). Un modelo de este tipo puede adecuarse en situaciones en las que los individuos hacen juicios rápidos e intuitivos sobre la semejanza humana de un robot (por ejemplo, cuando se evalúan robots que son muy parecidos a los humanos o que no se parecen en nada a los humanos). Por el contrario, un modelo formativo implica que la variación en los indicadores, que no se supone que estén altamente correlacionados, crea variación en el antropomorfismo (Coltman *et al.*, 2008). Un modelo de esta clase puede usarse cuando los individuos analizan gradualmente las capacidades de un robot (por ejemplo, al evaluar casos límite).

Figura N° 1. Conceptualización del antropomorfismo y distinción entre cogniciones ascendentes y descendentes



Fuente: Elaboración propia de los autores (2022).

Tabla N° 1. Resumen de las ventajas de una conceptualización más enfocada del antropomorfismo

Adaptación	Criterio de calidad afectado	Problema (P), solución (S) y ventaja (V) para la investigación entre humanos y robots
Distinción de antropomorfismo de sus precursores	Estabilidad	<p>P: Si una definición de antropomorfismo engloba la percepción de que un robot se mueve y se comporta como un humano, solo puede aplicarse razonablemente a robots cuyos movimientos y comportamientos se parezcan a los de los humanos, como NAO (Softbank), pero no a robots que se mueven como máquinas, como Cozmo (Digital Dream Labs), o animales, como el robot foca Paro (Sistema Inteligente). Por ejemplo, Zhang <i>et al.</i> (2008) proponen que el antropomorfismo incluye “manierismos y comportamientos perceptibles”, lo cual es un criterio que difícilmente puede aplicarse a un robot zoomórfico, como Paro.</p> <p>S: La conceptualización propuesta del antropomorfismo se centra en las capacidades mentales y excluye la forma o el movimiento de los robots. Más bien, define explícitamente tales conceptos como precursores.</p> <p>R: Esta conceptualización del antropomorfismo se puede aplicar a diferentes tipos de robots.</p>
Distinción de antropomorfismo de sus consecuencias	Adecuación	<p>P: Si se estudia un robot antropomórfico como Nao (Softbank) y una definición de antropomorfismo incluye tanto la atribución de capacidades mentales humanas como la de valor moral a un robot (por ejemplo, Kahn <i>et al.</i>, 2007), las relaciones causales entre los dos conceptos pueden pasarse por alto. En ese caso, los investigadores pueden no considerar la posibilidad de que la atribución de las capacidades mentales humanas puede causar, más que ser parte de, la atribución de valor moral al robot.</p> <p>S: La conceptualización del antropomorfismo acá desarrollada se centra en las capacidades mentales y no se refiere a la atribución de personalidad y valor moral a los robots. Define explícitamente tales conceptos como consecuencias del antropomorfismo.</p> <p>R: Esta perspectiva estimula un pensamiento más matizado y centrado sobre las relaciones entre el antropomorfismo y sus consecuencias.</p>

Tabla N° 1. Resumen de las ventajas de una conceptualización más enfocada del antropomorfismo

Distinción de antropomorfismo de conceptos similares	Adecuación	<p>P: Si una definición de antropomorfismo no se demarca claramente de conceptos similares, como presencia social y animacidad, se pueden pasar por alto diferencias importantes en las respuestas psicológicas a los robots. De manera similar, pueden pasarse por alto los efectos diferenciales del antropomorfismo y conceptos afines. Por ejemplo, el concepto de humanidad percibida de Ho y MacDorman (2010) incluye la distinción entre lo inanimado y lo vivo, lo cual crea una superposición conceptual con la animacidad y dificulta los análisis de los distintos efectos de los robots sociales sobre el antropomorfismo y la animacidad.</p> <p>S: Al explicar el núcleo conceptual del antropomorfismo (y al especificar sus principales dimensiones), se facilita la distinción de este concepto con respecto a otros similares.</p> <p>R: Se pueden estudiar los efectos diferenciales del antropomorfismo y conceptos afines sobre otros resultados.</p>
Especificación de dimensiones concretas de antropomorfismo	Precisión	<p>P: Las definiciones existentes de antropomorfismo generalmente brindan una discusión abstracta del antropomorfismo que, a menudo, solo analiza superficialmente subdimensiones y/o solo listas. Ejemplos de subdimensiones como las expuestas por Bartneck <i>et al.</i> (2009) sostienen que “el antropomorfismo incluye la atribución de forma humana, características humanas y comportamiento humano a los robots” (p. 74). No obstante, sin especificar qué formas, características o comportamientos deben considerarse, y sin proporcionar una justificación teórica de cada aspecto del antropomorfismo, la conceptualización y operacionalización concretas se dejan a discreción de los investigadores y, por lo tanto, se pueden pasar por alto dimensiones cruciales.</p> <p>S: La conceptualización desarrollada define cinco dimensiones principales del antropomorfismo, que reduce el margen de interpretación. Además, se proporciona una justificación teórica para las principales dimensiones del antropomorfismo robótico. Al utilizar la ToM como base, se establece que esta perspectiva del antropomorfismo es integral y refleja esas cinco capacidades mentales que se ha demostrado que son esenciales en la interpretación y predicción del comportamiento de los agentes humanos: es decir, pensar, sentir, percibir.</p> <p>R: Se facilita una conceptualización y operacionalización más consistente y completa del antropomorfismo.</p>

Fuente: Elaboración propia de los autores (2022).

En tercer lugar, es posible que sea necesario complementar una medida de antropomorfismo explícito con medidas implícitas en la IHR para obtener una comprensión integral del concepto. Los principales candidatos para evaluar el antropomorfismo implícito son las medidas indirectas de autoinforme (Kim y Sundar, 2012) y las neurológicas (por ejemplo, Urquiza-Haas y Kotrschal, 2015), dada la evolución en la comprensión de los fundamentos neurológicos de la IHR, en general, y del antropomorfismo en particular (Hortensius y Cross, 2018; Urquiza-Haas y Kotrschal, 2015). Se sostiene

que la combinación de autoinforme indirecto y medidas neurológicas ayudará a comprender mejor el antropomorfismo.

En resumen, este estudio ha distinguido el antropomorfismo robótico de sus precursores y consecuencias y ha resaltado sus dimensiones centrales. En el contexto de avances importantes en la robótica social, esperamos que esta conceptualización ayude a aclarar qué es el antropomorfismo y qué no es. En última instancia, se intuye que esta perspectiva más centrada agudizará y sistematizará los estudios en IHR

para contribuir a un conocimiento verdaderamente acumulativo sobre este importante tema.

Fondos

La investigación presentada en este artículo fue posible gracias a la financiación del Consejo Europeo de Investigación (ERC) en el marco del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea, en virtud del acuerdo de subvención no. 682733 al segundo autor.

Notas

Se considera que la conceptualización del antropomorfismo desarrollada en este artículo es una condición suficiente, aunque no necesaria, para la aplicación de la ToM en un robot. La antropomorfización (es decir, la atribución explícita de capacidades mentales humanas a un robot) facilita la aplicación de la ToM a dicho robot. Sin embargo, la aplicación de ToM a un robot no supone que las capacidades mentales humanas se hayan atribuido explícitamente al robot, ya que los procesos implícitos pueden provocar ToM (véase el apartado sobre investigaciones futuras y limitaciones).

Referencias

Airenti, G. (2018). *The development of anthropomorphism in interaction: Intersubjectivity, imagination, and theory of mind*. *Frontiers in Psychology*, 9, 2136. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02136>

Banks, J. (2020). *Theory of mind in social robots: Replication of five established human tests*. *International Journal of Social Robotics*, 12(2), 403–414. <https://doi.org/10.1007/s12369-019-00588-x>

Barco, A.; de Jong, C.; Peter, J., Kühne, R. y van Straten, C. L. (2020). *Robot morphology and children's perception of social robots. An exploratory study*. In *Companion of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* (pp. 125–127). <https://doi.org/10.1145/3371382.3378348>

Bartneck, C.; Kuli, D.; Croft, E. y Zoghbi, S. (2009). *Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots*. *International Journal of Social Robotics*, 1(1), 71–81. <https://doi.org/10.1007/s12369-008-0001-3>

Baumeister, R. (2016). *Toward a general theory of motivation: Problems, challenges, opportunities, and the big picture*. *Motivation and Emotion*, 40(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11031-015-9521-y>

Beer, J.; Fisk, A. y Rogers, W. (2014). *Toward a framework for levels of robot autonomy in human-robot interaction*. *Journal of Human-Robot Interaction*, 3(2), 74–99. <https://doi.org/10.5898/JHRI.3.2.Beer>

Benninghoff, B., Kulms, P., Hoffmann, L. y Krämer, N. (2013). *Theory of mind in human-robot-communication: Appreciated or not?* <https://doi.org/10.17185/DUEPUBLICO/31357>

Bigman, Y., Waytz, A.; Alterovitz, R. y Gray, K. (2019). *Holding robots responsible: The elements of machine morality*. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(5), 365–368. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.02.008>

Biocca, F.; Harms, C. y Burgoon, J. (2003). *Toward a more robust theory and measure of social presence: Review and suggested criteria*. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 12(5), 456–480. <https://doi.org/10.1162/105474603322761270>

Bjorklund, D. y Causey, K. (2018). *Children's thinking. Cognitive development and individual differences*. Sage.

Blanchette, I. y Richards, A. (2010). *The influence of affect on higher level cognition: A review of research on interpretation, judgment, decision making and reasoning*. *Cognition & Emotion*, 24(4), 561–595. <https://doi.org/10.1080/02699930903132496>

Breazeal, C. (2003). *Toward sociable robots*. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3–4), 167–175. [https://doi.org/10.1016/S0921-8890\(02\)00373-1](https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00373-1)



- Broadbent, E. (2017). *Interactions with robots: The truths we reveal about ourselves*. *Annual Review of Psychology*, 68(1), 627–652. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-043958>
- Coltman, T.; Devinney, T.; Midgley, D. y Venaik, S. (2008). *Formative versus reflective measurement models: Two applications of formative measurement*. *Journal of Business Research*, 61(12), 1250–1262. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2008.01.013>
- De Jong, C.; Peter, J.; Kühne, R. y Barco, A. (2019). *Children's acceptance of social robots: A narrative review of the research 2000–2017*. *Interaction Studies. Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems*, 20(3), 393–425. <https://doi.org/10.1075/is.18071.jon>
- Dennett, D. (1987). *The intentional stance*. MIT Press.
- Dennett, D. (1988). *Conditions of personhood*. En M. F. Goodman (ed.), *What is a person?* (pp. 145–167). Humana Press. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3950-5_7
- Duffy, B. (2003). *Anthropomorphism and the social robot*. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3-4), 177–190. [https://doi.org/10.1016/S0921-8890\(02\)00374-3](https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00374-3)
- Echterhoff, G.; Bohner, G. y Siebler, F. (2006). *Social Robotics und Mensch-Maschine-Interaktion* [“Social Robotics” and human-machine-interaction]. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 37(4), 219–231. <https://doi.org/10.1024/0044-3514.37.4.219>
- Epley, N. (2018). *A mind like mine: The exceptionally ordinary underpinnings of anthropomorphism*. *Journal of the Association for Consumer Research*, 3(4), 591–598. <https://doi.org/10.1086/699516>
- Epley, N. y Waytz, A. (2010). Mind perception. En S. T. Fiske, D. T. Gilbert y G. Lindzey (eds.), *The handbook of social psychology* (5° ed., pp. 498–541). Wiley.
- Epley, N.; Waytz, A. y Cacioppo, J. (2007). *On seeing human: A three-factor theory of anthropomorphism*. *Psychological Review*, 114(4), 864–886. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.4.864>
- Eyssel, F. (2017). *An experimental psychological perspective on social robotics*. *Robotics and Autonomous Systems*, 87, 363–371. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2016.08.029>
- Eyssel, F.; Hegel, F.; Horstmann, G. y Wagner, C. (2010). *Anthropomorphic inferences from emotional nonverbal cues: A case study*. En 19th International Symposium in Robot and Human Interactive Communication (pp. 646–651). <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2010.5598687>
- Eyssel, F.; Kuchenbrandt, D. y Bobinger, S. (2011). *Effects of anticipated human–robot interaction and predictability of robot behavior on perceptions of anthropomorphism*. En Proceedings of the 6th International Conference on Human–Robot Interaction - IHR '11 (p. 61). <https://doi.org/10.1145/1957656.1957673>
- Ferrari, F.; Paladino, M. y Jetten, J. (2016). *Blurring human-machine distinctions: Anthropomorphic appearance in social robots as a threat to human distinctiveness*. *International Journal of Social Robotics*, 8(2), 287–302. <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0338-y>
- Fink, J. (2012). *Anthropomorphism and human likeness in the design of robots and human–robot interaction*. En S. S. Ge, O. Khatib, J.-J. Cabibihan, R. Simmons y M.-A. Williams (eds.), *Social robotics*. 4° International Conference, ICSR 2012, Chengdu, China, October 29-31, 2012, Proceedings (pp. 199–208). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-34103-8_20
- Fong, T. ; Nourbakhsh, I. y Dautenhahn, K. (2003). *A survey of socially interactive robots*. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3–4), 143–166. [https://doi.org/10.1016/S0921-8890\(02\)00372-X](https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00372-X)
- Fraune, M. (2020). *Our robots, our team: Robot anthropomorphism moderates group effects in human–robot teams*. *Frontiers in Psychology*, 11, 1275. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01275>
- Fraune, M.; Oisted, B.; Sembrowski, C.; Gates, K.; Krupp, M. y Sabanovic, S. (2020). *Effects of robot–human versus robot–robot behavior and entitativity on anthropomorphism*

- and willingness to interact*. *Computers in Human Behavior*, 105, 106220. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106220>
- Fussell, S.; Kiesler, S.; Setlock, L. y Yew, V. (2008). *How people anthropomorphize robots*. En *Proceedings of the 3° International Conference on Human Robot Interaction - IHR'08* (p. 145). <https://doi.org/10.1145/1349822.1349842>
- Gong, L. (2008). *How social is social responses to computers? The function of the degree of anthropomorphism in computer representations*. *Computers in Human Behavior*, 24(4), 1494–1509. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2007.05.007>
- Gray, H.; Gray, K. y Wegner, D. (2007). *Dimensions of mind perception*. *Science* (New York, N.Y.), 315(5812), 619–619. <https://doi.org/10.1126/science.1134475>
- Gunkel, D. (2012). *The machine question. Critical perspectives on AI, robots, and ethics*. MIT Press.
- Gunkel, D. (2022). *The symptom of ethics: Rethinking ethics in the face of the machine*. *Human-Machine Communication*, 4, 67–83. <https://doi.org/10.30658/hmc.4.4>
- Guzman, A. (2018). *What is human-machine communication, anyway?* En A. L. Guzman (ed.), *Human-machine communication: Rethinking communication, technology, and ourselves* (pp. 1–28). Peter Lang.
- Haslam, N. (2006). *Dehumanization: An integrative review*. *Personality and Social Psychology Review: An Official Journal of the Society for Personality and Social Psychology, Inc*, 10(3), 252–264. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr1003_4
- Haslam, N. y Loughnan, S. (2014). *Dehumanization and infrahumanization*. *Annual Review of Psychology*, 65(1), 399–423. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115045>
- Haslam, N.; Loughnan, S.; Kashima, Y. y Bain, P. (2009). *Attributing and denying humanness to others*. *European Review of Social Psychology*, 19(1), 55–85. <https://doi.org/10.1080/10463280801981645>
- Hegel, F.; Krach, S.; Kircher, T.; Wrede, B. y Sagerer, G. (2008). *Understanding social robots: A user study on anthropomorphism*. En *RO-MAN 2008 - The 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (pp. 574–579). <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2008.4600728>
- Higgins, E. (1990). *Personality, social psychology, and person situation relations: Standards and knowledge activation as a common language*. En L. A. Pervin (ed.), *Handbook of personality: Theory and research*. (pp. 301–338). The Guilford Press.
- Himma, K. (2009). *Artificial agency, consciousness, and the criteria for moral agency: What properties must an artificial agent have to be a moral agent?* *Ethics and Information Technology*, 11(1), 19–29. <https://doi.org/10.1007/s10676-008-9167-5>
- Ho, C. y MacDorman, K. (2010). *Revisiting the uncanny valley theory: Developing and validating an alternative to the Godspeed indices*. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1508–1518. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.05.015>
- Hortensius, R. y Cross, E. (2018). *From automata to animate beings: The scope and limits of attributing socialness to artificial agents*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1426(1), 93–110. <https://doi.org/10.1111/nyas.13727>
- Hubbard, F. (2011). *“Do androids dream?”: Personhood and intelligent artifacts*. *Temple Law Review*, 83(2), 405–474. <https://ssrn.com/abstract141725983>
- Kahn, P.; Ishiguro, H.; Friedman, B.; Kanda, T.; Freier, N.; Severson, R. y Miller, J. (2007). *What is a Human?: Toward psychological benchmarks in the field of human-robot interaction studies*. *Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems*, 8(3), 363–390. <https://doi.org/10.1075/is.8.3.04kah>
- Kiesler, S. y Goetz, J. (2002). *Mental models of robotic assistants*. En *CHI '02 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems - CHI '02* (pp. 576–577). <https://doi.org/10.1145/506443.506491>



- Kiesler, S.; Powers, A.; Fussell, S. y Torrey, C. (2008). *Anthropomorphic interactions with a robot and robot-like agent*. *Social Cognition*, 26(2), 169–181. <https://doi.org/10.1521/soco.2008.26.2.169>
- Kim, Y. y Sundar, S. (2012). *Anthropomorphism of computers: Is it mindful or mindless?* *Computers in Human Behavior*, 28(1), 241–250. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.09.006>
- Krausová, A. y Hazan, H. (2013). *Creating free will in artificial intelligence*. En J. Romportl, P. Ircing, E. Zackova, M. Polak y R. Schuster (eds.), *Beyond AI: Artificial golem intelligence. Proceedings of the International Conference Beyond AI 2013* (pp. 96–109). University of West Bohemia.
- LeDoux, J. (1999). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. Phoenix.
- Lee-Won, R.; Joo, Y. y Park, S. (2020). *Media equation*. En J. Bulck (ed.), *The International Encyclopedia of Media Psychology* (1° ed., pp. 1–10). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119011071.iemp0158>
- Lemaignan, S.; Fink, J.; Dillenbourg, P. y Braboszcz, C. (2014). *The cognitive correlates of anthropomorphism*. En 2014 Human–Robot Interaction Conference, Workshop “HRI: A bridge between Robotics and Neuroscience.”
- Leventhal, H. y Scherer, K. (1987). *The relationship of emotion to cognition: A functional approach to a semantic controversy*. *Cognition & Emotion*, 1(1), 3–28. <https://doi.org/10.1080/02699938708408361>
- Liarokapis, M.; Artemiadis, P. y Kyriakopoulos, K. (2013). *Quantifying anthropomorphism of robot hands*. En 2013 IEEE International Conference on Robotics and Automation (pp. 2041–2046). <https://doi.org/10.1109/ICRA.2013.6630850>
- Lombard, M. y Xu, K. (2021). *Social Responses to Media Technologies in the 21st Century: The Media are Social Actors Paradigm*. *Human-Machine Communication*, 2, 29–55. <https://doi.org/10.30658/hmc.2.2>
- Margolin, D. (2021). *The theory of informative fictions: A character-based approach to false news and other misinformation*. *Communication Theory*, 31(4), 714–736. <https://doi.org/10.1093/ct/qtaa002>
- McLeod, J. y Pan, Z. (2005). *Concept explication and theory construction*. En S. Dunwoody, L. B. Becker, D. M. McLeod y G. M. Kosicki (eds.), *The evolution of key mass communication concepts: Honoring Jack M. McLeod*. (pp. 13–76). Hampton Press.
- Morewedge, C.; Preston, J. y Wegner, D. (2007). *Timescale bias in the attribution of mind*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(1), 1–11. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.93.1.1>
- Nass, C. y Moon, Y. (2000). *Machines and mindlessness: Social responses to computers*. *Journal of Social Issues*, 56(1), 81–103. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00153>
- Ruijten, P. (2018). *Perceptions of human-likeness in human–robot interaction research*. Unpublished manuscript.
- Ryan, R. y Deci, E. (2000). *Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being*. *The American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Salem, M.; Eyssel, F.; Rohlfling, K., Kopp, S. y Joublin, F. (2013). *To err is human(-like): Effects of robot gesture on perceived anthropomorphism and likability*. *International Journal of Social Robotics*, 5(3), 313–323. <https://doi.org/10.1007/s12369-013-0196-9>
- Scassellati, B. (2002). *Theory of mind for a humanoid robot*. *Autonomous Robots*, 12(1), 13–24. <https://doi.org/10.1023/A:1013298507114>
- Scholl, B. y Tremoulet, P. (2000). *Perceptual causality and animacy*. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(8), 299–309. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01506-0](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01506-0)
- Schroeder, J. y Epley, N. (2016). *Mistaking minds and machines: How speech affects dehumanization and anthropomorphism*. *Journal of Experimental Psychology. General*, 145(11), 1427–1437. <https://doi.org/10.1037/xge0000214>

- Smith, E. y De Coster, J. (2000). *Dual-process models in social and cognitive psychology: Conceptual integration and links to underlying memory systems*. *Personality and Social Psychology Review*, 4(2), 108–131. https://doi.org/10.1207/S15327957PSPR0402_01
- Stafford, R.; MacDonald, B.; Jayawardena, C.; Wegner, D. y Broadbent, E. (2014). *Does the robot have a mind? Mind perception and attitudes towards robots predict use of an eldercare robot*. *International Journal of Social Robotics*, 6(1), 17–32. <https://doi.org/10.1007/s12369-013-0186-y>
- Sullins, J. (2006). *When is a robot a moral agent?* *International Review of Information Ethics*, 6, 23–30. doi: <https://doi.org/10.29173/irie136>
- Tan, H., Wang, D. y Sabanovic, S. (2018). *Projecting life onto robots: The effects of cultural factors and design type on multi-Level evaluations of robot anthropomorphism*. En 2018 27th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN) (pp. 129–136). <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2018.8525584>
- Trovato, G. y Eyssel, F. (2017). *Mind attribution to androids: A comparative study with Italian and Japanese adolescents*. En 2017 26th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN) (pp. 561–566). <https://doi.org/10.1109/RO-MAN.2017.8172358>
- Urquiza-Haas, E. y Kotrschal, K. (2015). *The mind behind anthropomorphic thinking: Attribution of mental states to other species*. *Animal Behaviour*, 109, 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2015.08.011>
- Wang, X. y Krumhuber, E. (2018). *Mind perception of robots varies with their economic versus social function*. *Frontiers in Psychology*, 9, 1230. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01230>
- Waytz, A.; Epley, N. y Cacioppo, J. (2010). *Social cognition unbound: Insights into anthropomorphism and dehumanization*. *Current Directions in Psychological Science*, 19(1), 58–62. <https://doi.org/10.1177/0963721409359302>
- Waytz, A.; Gray, K.; Epley, N. y Wegner, D. M. (2010). *Causes and consequences of mind perception*. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(8), 383–388. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.05.006>
- Waytz, A.; Morewedge, C.; Epley, N.; Monteleone, G.; Gao, J. y Cacioppo, J. (2010). *Making sense by making sentient: Effectance motivation increases anthropomorphism*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 99(3), 410–435. <https://doi.org/10.1037/a0020240>
- Wellman, H. (1990). *The child's theory of mind*. MIT Press.
- Wellman, H. y Bartsch, K. (1988). *Young children's reasoning about beliefs*. *Cognition*, 30(3), 239–277. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(88\)90021-2](https://doi.org/10.1016/0010-0277(88)90021-2)
- Westermann, R. (2000). *Wissenschaftstheorie und Experimentalmethodik: Ein Lehrbuch zur Psychologischen Methodenlehre [Philosophy of science and experimental methods: A textbook on psychological methodology]*. Hogrefe.
- Yogeeswaran, K.; Złotowski, J.; Livingstone, M.; Bartneck, C.; Sumioka, H. y Ishiguro, H. (2016). *The interactive effects of robot anthropomorphism and robot ability on perceived threat and support for robotics research*. *Journal of Human–Robot Interaction*, 5(2), 29. <https://doi.org/10.5898/JHRI.5.2.Yogeeswaran>
- Zhang, T.; Zhu, B.; Lee, L. y Kaber, D. (2008). *Service robot anthropomorphism and interface design for emotion in human–robot interaction*. En 2008 IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (pp. 674–679). <https://doi.org/10.1109/COASE.2008.4626532>
- Złotowski, J.; Proudfoot, D.; Yogeeswaran, K. y Bartneck, C. (2015). *Anthropomorphism: Opportunities and challenges in human–robot interaction*. *International Journal of Social Robotics*, 7(3), 347–360. <https://doi.org/10.1007/s12369-014-0267-6>
- Złotowski, J.; Strasser, E. y Bartneck, C. (2014). *Dimensions of anthropomorphism: From humanness to humanlikeness*. En Proceedings of the 2014 ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction - IHR '14 (pp. 66–73). <https://doi.org/10.1145/2559636.2559679>

Ensayos de Investigación



Disrupción de la inteligencia artificial en las ciencias náuticas

Abraham Mantilla

Universidad Nacional Experimental Politécnica
de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana
<https://orcid.org/0009-0002-6301-770X>
abrahamamantilla@gmail.com
Caracas-Venezuela

Fecha de recepción: 22 / 10 / 2023

Fecha de aprobación: 15 / 11 / 2023

Resumen

Las ciencias náuticas son un pluriverso complejo cuyo epicentro es el buque. Este funciona como una unidad de producción con capacidad de suministrar al mercado internacional un constante tráfico e intercambio de mercancías entre los puertos del orbe, que a su vez permite la satisfacción de las necesidades y requerimientos de la población en general. Con el avance de los tiempos, las sociedades se hacen más demandantes, el comercio mundial exigente y consecuentemente las gerencias marítimas deben satisfacer la rigurosidad de su entorno. En los últimos cuatro lustros, las organizaciones navieras han incorporado tecnología de innovación que abarca desde la introducción del *Global Position System* (GPS) para marcar la posición satelital con exactitud, hasta la inserción de sistemas autónomos, que están

ofreciendo los primeros pasos para comercializar con un transporte marítimo sin interacción humana. La integración de la ciencia cognitiva en los buques plantea una disminución considerable de los costos operacionales, reducción del margen de error humano, mayor eficiencia energética e incremento de ganancias corporativas. Estas características son factores que pudiesen tener una acción de reproducibilidad en todas las instituciones del mundo, lo cual permitiría abrir un portal para analizar mediante una introspección crítica y reflexiva, un análisis sobre el impacto de la inteligencia artificial en las ciencias náuticas, su influencia en el hombre de mar y la intención subyacente de transformar la arquitectura social planetaria.

Palabras clave:

Inteligencia artificial; gerencia; ciencias náuticas; puertos inteligentes; buques autónomos





Disruption of artificial intelligence in nautical sciences

Abstract

The nautical sciences are a complex multiverse whose epicentre is the vessel, which functions as a production unit with the capacity to supply the international market with constant traffic and exchange of goods between the ports of the world, which in turn allows the satisfaction of the needs and requirements of the population in general. With the advancement of time, societies are becoming more demanding, world trade more demanding and consequently maritime management must satisfy the rigorousness of its environment. In the last four decades, shipping organizations have incorporated innovative technology ranging from the introduction of the Global Position System (GPS) for accurate satellite positioning, to the insertion of autonomous

systems, which are providing the first steps to trade with maritime transport without human interaction. The integration of cognitive science in vessels poses a considerable decrease in operational costs, reduction of the margin of human error, greater energy efficiency and increased corporate profits, these characteristics are factors that could have a reproducibility action in all institutions of the world, which would open a portal to analyze through a critical and reflective introspection, an analysis of the impact of artificial intelligence in the nautical sciences, its influence on the seafarer and the underlying intention to transform the planetary social architecture.

Keywords:

Intelligence artificial; management; nautical sciences; intelligent ports; autonomous ships

Introducción

La inteligencia artificial fue el resultado de un sueño, un pensamiento utópico que expresaba la idea de reproducir la mente del individuo, era la respuesta idónea a la necesidad de continuar evolucionando y el intrínseco deseo del hombre de emular su naturaleza creadora. La historia del universo digital presenta sus primeras huellas a mediados del siglo XIX, atrapada entre ideales y caminos inexistentes, oculta en la intelectualidad del ser humano, esperando la apertura de una brecha que le otorgara el acceso a un mundo real para gradualmente integrarse al proceso evolutivo de la humanidad a través del desarrollo innovador de la tecnología.

Después de 200 años, la fisura de acceso se ha comenzado a expandir como un abismo gravitacional (Hawking, 2013) donde los individuos, la comunidad global y cada organización del orbe son atraídos inexorablemente por la fuerza tecnológica que, progresivamente y sin detención, ha inundado todos los espacios en los cuales la humanidad hace vida. Desde los elementos más simples como teléfonos y televisores, los navegadores de internet, redes sociales y la adquisición de productos, hasta las grandes industrias, han sido penetrados por esta nueva tecnología que, en conjunto con la robótica, están formando las bases de un nuevo paradigma tecnológico dirigido hacia un concepto diferente de sociedad inteligente en la que subyace un desconocido propósito de existencia.

La industria naviera no escapa de esta atracción, muchas han sido las innovaciones que los complejos navales han efectuado en sus buques para hacerlos más competitivos y ofrecer respuestas acordes con la intensa velocidad con la cual los mercados globales se mueven. Por ello, constantemente están incorporando tecnologías de avanzada que permiten innovar y cumplir con los niveles de exigencias del comercio exterior, menores tiempos y mayor eficien-

cia, que han originado una reducción considerable de los costos en todas las etapas que se desarrollan directa o indirectamente en el intercambio marítimo mundial. En la misma medida, los puertos hacen también loables y veloces esfuerzos para afrontar los nuevos retos que la inteligencia artificial propone.

El núcleo de las ciencias náuticas en calidad de actor principal y fundamental del negocio internacional se encuentra en un constante proceso de innovación que, durante muchos años, ha buscado mejores caminos para mantenerse como centro focal de la actividad comercial mundial. Sus cambios se iniciaron con los materiales de construcción, de la madera al acero naval con el objetivo de alcanzar la maleabilidad y la resistencia necesarias para soportar los embates continuos de las fuerzas hidráulicas a las que constantemente son sometidas y que pudiesen, en algún momento, fracturarse y causar daños irreparables a las cargas transportadas, lo que en consecuencia provocaría pérdidas económicas a todos los actores involucrados en la labor mercantil.

En ese constante proceso de cambios, se ha incorporado un conjunto de herramientas tecnológicas que ayuda a los hombres de mar a efectuar travesías con mayor seguridad, versado en elementos tecnológicos que favorecen una reducción considerable del error humano, preservación de la mercancía y conservación de la integridad estructural del buque. Sin embargo, estos nuevos sistemas de redes neuronales que tienen la facultad de pensar como el hombre, plantean una posibilidad de desvincular al individuo de su entorno laboral, por lo que el propósito de este ensayo es realizar, mediante una introspección crítica y reflexiva, un análisis sobre el impacto de la inteligencia artificial en las ciencias náuticas, su influencia en la gente de mar y la intención subyacente de transformar la arquitectura social planetaria.



Abordaje metodológico

Configuración heurística

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en las ciencias náuticas ha generado la creación de buques (Estudios Marítimos Naucher, 2023) prototipos capaces de navegar de forma autónoma, es decir, sin la necesidad de que exista una interacción del hombre con el equipo en ninguna de sus interfaces. Estas nuevas naves están desarrollando la capacidad de controlar todos los sistemas internos de sus motores a través de procesadores con IA, a la vez que tienen la posibilidad de analizar en tiempo real condiciones meteorológicas, oceanográficas y geográficas con una mayor velocidad para crear soluciones efectivas en menores períodos, lo cual los hace más confiables, seguros e incluso hasta ecológicos.

La tecnología inteligente ha brindado la oportunidad de automatizar secciones principales de algunos sistemas portuarios en el mundo¹ incluyendo las grúas, los tráilers que distribuyen las unidades contenerizadas hacia los almacenes, las actividades de carga y descarga, operaciones de atraque y zarpe. Todos estos procesos actualmente son supervisados por redes neuronales que programan y aprenden simultáneamente. De esta forma se observa que las tareas propias del intercambio portuario de mercancías serán efectuadas en su totalidad por equipos robóticos inteligentes que permitirán el desarrollo de acciones comerciales más seguras y precisas.

Ya están en los mercados navales locales algunos prototipos realizando operaciones comerciales, sostenidos por un proyecto de creación del marco legal

propuesto por la Organización Marítima Internacional² (OMI), el cual emitió en el 2019 directrices³ para que estas naves con IA denominados buques marítimos autónomos de superficie (MASS), puedan realizar pruebas piloto en determinadas jurisdicciones marítimas. En el 2021⁴ se publica otra resolución de la OMI indicando que las experiencias han sido en todo sentido satisfactorias, y por consiguiente exhorta a las naciones a crear propuestas para un desarrollo más efectivo de la legislación.

En opinión de quien estas líneas escribe, para el corto futuro se plantea una producción masiva de buques autónomos como una respuesta efectiva por parte de las navieras hacia los mercados globales para satisfacer los requerimiento de tiempo y reducción de costos, acciones que ya se están ejecutando en algunos países y en forma paralela en varios puertos importantes del mundo, se ha comenzado la incorporación de procesos con tecnología inteligente para una asistencia robotizada bajo un discurso de sostenibilidad (Peral Moyano & Alcaide, 2021) con tendencia al progreso económico de toda la humanidad. De esta manera, se comienza a entrelazar el complejo pluriverso de las ciencias náuticas.

En la medida en que los buques autónomos y los puertos inteligentes evolucionen como respuestas hacia el desarrollo, la sustentabilidad y los beneficios, las organizaciones navieras han de incorporar tecnología de avanzada a fin de comprender, analizar y evaluar la información generada en las operaciones. Esto les permite supervisar, controlar y transformar los procesos, ahora resilientes, con bases en las características de variabilidad presentadas en la misma operación. No obstante, por los momentos, ningún proceso portuario se puede establecer normalizado

¹ Puertos inteligentes: tecnologías habilitadoras para los *Smart Ports*. Izertis S. A. (Guzmán, 2023).

² Organismo especializado de las Naciones Unidas rector de las leyes marítimas internacionales para la seguridad, protección y prevención de daños ambientales marítimos.

³ Directrices provisionales relativas a los ensayos de los MASS MSC.1/Circ.1604, (OMI, 2019).

⁴ Resultados del estudio exploratorio sobre la reglamentación para el uso de buques marítimos autónomos de superficie (MASS) MSC.1/Circ.1638 3 junio 2021 (OMI, 2021).

porque ellos aún requieren la influencia humana para ajustarse hasta ser totalmente automatizados, fenómeno que se desarrolla aceleradamente en la actualidad.

La transformación de las instituciones marítimas debería iniciarse con la incorporación de una red neuronal inteligente, para el análisis, en períodos cortos, de toda la información que se genere en cada interfaz de las operaciones a fin de mantener un flujo armónico en el proceso comercial del buque. Por lo tanto, se plantea como un hecho de facto, la importancia de la migración de empresas tradicionales a organizaciones cibernéticas como una idea de progresión gradual que ha comenzado desde el mismo núcleo de las ciencias náuticas y que se extiende sigilosamente en los buques y puertos (Cepal, 2022) para finalizar en el corazón de la institución naviera.

Los elementos descritos sucintamente en los párrafos anteriores despliegan aristas de una realidad que permite justificar la investigación. La inteligencia artificial incrementa constantemente su evolución llegando en estos momentos a límites que invitan a cuestionar si la incorporación de esta innovación tecnológica representa una amenaza o una oportunidad para el desarrollo laboral del hombre y la sociedad. En igual medida, se manifiestan tres etapas progresivas de estudio. El primero parte de la idea de la reproductibilidad del fenómeno en todas las organizaciones, consecuencia del impacto de la IA, el segundo plantea la sustitución del individuo en la organización y finalmente cuál sería el nuevo derrotero de la humanidad.

Configuración teleológica

Por su propia naturaleza rodeada de incertidumbre, la nueva tecnología viaja por el pluriverso de todas las organizaciones y hace vida progresiva en cada espacio posible, subyacente en ideas que la perfilan como una herramienta al servicio de los procesos productivos para innovarlos y establecer que produzcan más ganancias, o instrumentos facilitadores para con-

tribuir en el desarrollo expedito de las tareas que los individuos realizan en las instituciones. La inteligencia artificial es un concepto emergente, de importancia planetaria, dado que involucra en sí misma dialógicas que, por una parte, infieren transformación y, por otra, un proceso de reemplazo, dominio y fatalidad.

El entorno de la sociedad humana siempre ha sido demandante y hostil, razón que le ha permitido insistentemente superar los obstáculos para su permanencia como especie, hoy en día la supervivencia depende de la erradicación del miedo que se presenta como un fenómeno de sustitución del hombre por la máquina, ante la avasallante llegada de una tecnología que puede desarrollar de igual o mejor forma los procesos cognitivos del ser humano, pero también ser usada para contribuir a la preservación de la raza misma, desarrollo de nuevos conceptos sociales, antropológicos, económicos, culturales y principalmente de origen médico, que pudiesen dar a la humanidad bienestar y una calidad de vida superior.

Los implantes cocleares, que originariamente se utilizaban para personas con problemas de audición, ahora los usa todo el mundo. Estos implantes proporcionan comunicación auditiva en ambas direcciones entre el usuario humano y la red mundial de computación. Las sendas neuronales directas han sido perfeccionadas mediante conexiones de banda ancha al cerebro humano, lo que permite montar un bypass sobre ciertas regiones neuronales (por ejemplo, la de reconocimiento de formas visuales y la de memoria a largo plazo) y aumentar o reemplazar las funciones de estas regiones con computación que tiene lugar en un implante neuronal o en el exterior. (Kaurzweil, 1999, p.299).

Aún la IA se encuentra desarrollándose, mejorándose, perfeccionándose, evolucionando e interactuando con la humanidad, las fronteras médicas han sido traspasadas a niveles inimaginables de la conciencia actual del individuo, la economía, la robótica, las ciencias náuticas y todos los mercados del mundo



son intervenidos por esta nueva e inteligente herramienta que se aventura a explorar los confines del ser y de su sociedad. A medida que se presente al planeta sus alcances y proyecciones, en forma proporcional, cada sujeto podrá traspasar ese velo de miedo que lo envuelve como consecuencia de su desconocimiento.

El desarrollo de la ciencia, la tecnología y la cibernética, cada día es más exponencial, se mejora, se hace precisa, su crecimiento parece ser infinito, aporta constantemente una mayor cantidad de datos que se transforman en información que, en el devenir del tiempo, se volverá inmanejable para el ser humano, por lo tanto, impera que las organizaciones utilicen máquinas que tengan la capacidad de procesar en tiempos efectivos la data, comprenderla y transformarla en soluciones y decisiones de manera expedita para poder estar presente en los mercados globales que continuamente incrementan su velocidad y tecnicismo.

Si partimos del hecho que las máquinas son cada vez más veloces, piensen en las primeras computadoras que no alcanzaban los 10 Mega hertzios (MHz) a las actuales que ya sobrepasan los 3 Giga hertzios y no se vislumbra ningún límite para que esta velocidad no siga aumentando. Estas máquinas superveloces, podrán efectuar un billón de operaciones por segundos, por lo que –según Moravec– estarán en condiciones de alcanzar el nivel de la inteligencia humana. Aún más, teniendo en cuenta que el cerebro humano trabaja a una frecuencia de 100 hertzios o ciclos por segundo y que no se vislumbra una cota que limite la velocidad de procesamiento de la computadora... parece posible, incluso, que la máquina pueda superar al hombre. (Madruga, 2013, p. 35).

A partir de la tesis de la autotransformación constante de esta nueva ciencia, es factible analizar que su incorporación absoluta, en las ciencias del mar y en las organizaciones, podría conceptualizarse como

el principio vital para la satisfacción de todas las necesidades humanas, lo que permitiría a las personas pensar la idea de crear paradigmas emergentes para la formación de un nuevo ser, una sociedad espiritual, así como conjugar términos ontoaxiológicos y epistémicos innovadores, que brindarían la posibilidad de contemplar diversos caminos para reflexionar si efectivamente la inteligencia artificial representa una oportunidad para las empresas navieras, una amenaza para el hombre o un camino para la transformación planetaria.

Finalmente, bajo los anteriores postulados esgrimidos, generar investigaciones complejas fundamentadas en la experiencia integral⁵ del hombre sobre la tecnología emergente, permitirá incrementar la comprensión de los alcances que, como seres humanos, se le pueden dar a este fenómeno inteligente, el cual brindará la oportunidad para alcanzar una mayor conciencia que ayude a la generación y desarrollo de paradigmas de vida, explorar un metaverso⁶ sin fronteras que produzca conocimientos para fundar un individuo, una sociedad y un propósito de existencia más sublime.

Configuración epistémica

Inteligencia artificial

La inteligencia artificial es un término que floreció como una forma futura de tecnología en los 40, con este concepto se indicaba la probabilidad de la existencia de máquinas que pudiesen reproducir la experiencia humana incluida la capacidad de pensar y tener las mismas destrezas mentales que son exclusivas del hombre. Por décadas algunos investigadores se dedicaron al desarrollo de computadores de gran velocidad y almacenamiento, otros han dedicado sus esfuerzos en crear productos mecanizados que permiten el progreso de tareas básicas, donde se requiere de mayor esfuerzo humano y la necesidad de un conjunto de equipos pesados, para movilizar piezas de mecanismos más grandes.

La inteligencia artificial es un término que floreció como una forma futura de tecnología en los 40, con este concepto se indicaba la probabilidad de la existencia de máquinas que pudiesen reproducir la experiencia humana incluida la capacidad de pensar y tener las mismas destrezas mentales que son exclusivas del hombre. Por décadas algunos investigadores se dedicaron al desarrollo de computadores de gran velocidad y almacenamiento, otros han dedicado sus esfuerzos en crear productos mecanizados que permiten el progreso de tareas básicas, donde se requiere de mayor esfuerzo humano y la necesidad de un conjunto de equipos pesados, para movilizar piezas de mecanismos más grandes.

En el siglo XXI ya existe una fusión entre la robótica y la informática, que produce equipos inteligentes que forman parte esencial de la cotidianidad y progresivamente ejecutarán tareas propias de las personas en las instituciones, su integración en la mayoría de las actividades ha desencadenado puntos críticos, de debates y reflexión sobre el papel que ocupará el hombre en las organizaciones, en la medida que esta ciencia continúa evolucionando, se comienza a generar una dialéctica que comparte una creciente preocupación por considerarla en algunos espacios una amenaza o una oportunidad para la institución y principalmente para el desarrollo laboral del individuo.

La evolución de esta nueva tecnología presume una interacción planetaria, cuya estructura y propósito entra en conflicto con todos los paradigmas que hasta hoy rigen al mundo. Es así como la IA se ha conectado con los principios sociales de la humanidad dirigiéndolos hacia una colectividad que debe reflexionar la transformación de sus caminos y objetivos

en este universo, la empatía que existe entre todo lo que le rodea, e incluso el sentido que para el hombre tiene la relación de vida y muerte. Discretamente la IA está transformando a los seres humanos y progresivamente sustituyéndolo en los diferentes sectores organizacionales.

Además de repercutir en las biociencias, la IA ha influido en la filosofía. Muchos filósofos actuales basan sus juicios sobre la mente en conceptos de IA; los utilizan para abordar, por ejemplo, el muy mentado problema mente-cuerpo, el enigma del libre albedrío y los muchos misterios de la conciencia. (Boden, 2017, p. 10).

Incluso su inherencia ha iniciado una transformación del paradigma social, la perspectiva del hombre hacia su entorno, la forma lineal del juicio científico se convierte en un pensamiento complejo, se está trasladando al ser desde lo universal y objetivo a lo virtual y entramado. Formándose entonces un colapso entre la cognición y el desarrollo de las organizaciones en su interacción comunal. Aquel razonamiento ideal del siglo XIX se ha convertido en una realidad progresiva, la creación de máquinas capaces de obtener una experiencia sensorial y motriz similar al ser humano, supera las expectativas de su creador, lo utópico ahora es tangible, planetario y revolucionario en el pensar del ciudadano actual.

Pensar bajo nuevas lógicas implica la emergencia de nuevos dispositivos cognitivos y nuevas formas de producción, reproducción y autogeneración del conocimiento, los cuales inciden en la forma o performance organizativa al generar una suerte de modificaciones, cambios o transformaciones en los productos, procesos y herramientas organizacio-

⁵ La experiencia integral es la mirada de Karol Wojtyla sobre la realización del hombre, comprendiendo que es necesario reflexionar sobre un conjunto de dimensiones implícitas en cada individuo necesarias para su trascendencia. Es básicamente la comparación de perspectivas que pueden validar una idea. (Wojtyla, 2001).

⁶ El metaverso es un universo digital donde converge la realidad virtual, la realidad aumentada y el internet (Leal, 2022).



nales, lo que vale decir, en las funciones y acciones de los actores que configuran la organización. (Lanz, 2001, p. 2).

En definitiva la inteligencia artificial ha revolucionado la sociedad que conocemos y ha generado en su desarrollo una emergencia social y empresarial, el hombre está en conflicto con sus modelos, su inclusión obliga a la construcción de nuevos pensamientos y paradigmas, ya lo científico y lineal no tiene espacio de acción, por lo tanto, la modernidad ha entrado en una fase de colapso abriendo senderos a grandes reflexiones para comprender los efectos que el mismo individuo ha causado con la creación de ese nuevo pensamiento virtual, un patrón de complejidad se está solapando a los clásicos caminos de la era moderna.

Por último, aunque no menos importante, la IA ha puesto en entredicho nuestro concepto de la humanidad y su futuro. Algunos incluso dudan si de hecho tendremos futuro, porque prevén que la IA superará a la inteligencia humana en todos los ámbitos. Aunque algunos pensadores ven esto con agrado, la mayoría lo teme: ¿qué lugar quedará, se preguntan, para la dignidad y la responsabilidad humana? (Boden, 2017, p. 10).

Entre líneas se plantea la necesidad de un proceso de transformación del individuo, de la persona, de la sociedad y de las organizaciones, obliga al ser humano a una introspección que plantee las mejores formas para un cambio interno, un derrumbe de paradigmas que lo conlleven a retornar a su saber originario o a un sistema de innovación, a una transfiguración ontológica de su propia percepción y entorno, a redefinir el propósito del hombre en este planeta. La revolución tecnológica en las instituciones marcará la transición de la modernidad hacia la postmodernidad, la reforma de sociedades lineales a complejas e incluso a virtuales.

El propósito fundamental de la inteligencia artificial va más allá de la creación de herramientas para

el mejor desempeño del trabajo humano, su meta es alcanzar la capacidad autónoma de razonar, reflexionar, analizar y percibir su entorno, tareas que se complementan con elementos de subjetividad como las emociones que generan creatividad, la conjunción de los avanzados procesos de análisis de datos, y el aprendizaje de la personalidad crean, en el comprender de quien suscribe, un hombre artificial, y con ello se apertura un mundo infinito de posibilidades en el desarrollo de la humanidad.

En la ciudad posmoderna redificada no se intercambian mercancías sino equipamientos performativos: individuo y desempeño tecnológico serán una misma cosa. El sujeto-trabajo será desplazado por el actor-performativo (nuevos dispositivos sensoriales, nuevo equipamiento intersubjetivo, nuevas herramientas cognitivas, nuevas claves de lecturas) (Lanz, 1998: p. 139).

La actuación del hombre artificial en la era de la postmodernidad permitirá al sujeto innovar en su propia ontología. Para ello, precisa tiempo libre para pensar, reflexionar y construir, pero también requiere satisfacer sus insuficiencias principales y, en este sentido, la IA podría cumplir con ese objetivo, la antigua pirámide de Maslow habría de ser modificada en una estructura que represente las nuevas exigencias básicas del ser humano: alimento, trabajo, vivienda, salud y educación, entre otros, progresivamente se están convirtiendo en actores secundarios, una nueva etapa en la historia de la humanidad se comienza a desarrollar, la oportunidad de un propósito real de vida está a las puertas de esta era postmoderna.

Inteligencia artificial

Uno de los escenarios más representativos de la disrupción de la inteligencia artificial (IA) en las organizaciones es el sector marítimo, que se extiende desde los buques autónomos en sus diferentes generaciones, incluyendo la formación de puertos inteligentes en todo el mundo. De esta forma, se aprecia cómo algunos terminales trabajan en su automatiza-

ción total, al convertirse en espacios de pruebas que, en la actualidad, se encuentra operando alejado de la intervención humana en todas sus interfaces. Aún son supervisados por humanos hasta poder alcanzar niveles óptimos de seguridad que se están autogenerando por las redes neuronales (Guzmán, 2023).

Los procesos de robotización para la construcción de los puertos de cuarta generación han sido uno de los elementos de IA que más impacta al sector acuático. Su incorporación permite la total automatización de los muelles al conectarlos con redes neuronales que emiten información constante sobre las operaciones, esta data es analizada y procesada por un sistema informático en tiempo real permitiendo acciones seguras y efectivas. Se aprecia que la creación de estas estructuras son un marcado avance en la desvinculación del hombre de la actividad productiva que se practica en los terminales. Actualmente la ciencia digital avanza a pasos acrecentados dirigiéndose a todas las instalaciones navieras del mundo.

En la misma medida que se desarrollan los puertos, los buques también son impactados por la tecnología. En países como China, han avanzado en la creación de nuevas embarcaciones con incremento progresivo de diferentes niveles de IA hasta alcanzar la abstracción total del ser humano. Se observan embarcaciones con una autonomía hasta de 800 millas⁷. Estos buques realizan navegaciones en aguas internas, con una capacidad de carga limitada, y si se quiere irrisoria, comparado con las grandes naves que hoy en día surcan los mares del mundo transportando mercancías. Sin embargo, los procesos de desarrollo y perfeccionamiento avanzan de manera desmedida por lo que, en poco tiempo, se podrán observar navíos de gran calado surcando los océanos sin la intervención de seres humanos en sus sistemas.

Para el 2019, la aplicación de tecnología inteligente en el sector naviero se encuentra en una etapa ex-

perimental. Cada unidad es susceptible a un estudio detallado de todas sus funciones operativas, para garantizar en el corto futuro su apropiado desempeño. La evolución ha sido tan abrupta, que la Organización Marítima Internacional ha iniciado sesiones técnicas para plantear directrices y comenzar las pruebas de mar con este tipo de buques con el objetivo de determinar y certificar los mayores niveles de seguridad para los puertos, las operaciones portuarias y la protección del medio marítimo.

De esta forma, surge una circular de asamblea (MSC.1/Circ.1604), cuyo propósito es el desarrollo de pruebas de mar. Resulta relevante apreciar que el papel fundamental de la OMI siempre ha sido velar por la seguridad de la vida humana en el mar. Sin embargo, el documento solo se refiere a la obligación de la protección del ambiente marino y aunque comenta sobre la participación del hombre en los ensayos, lo hace únicamente como sugerencia sin condición obligatoria de cumplimiento. Por lo tanto, se puede inferir que en las evaluaciones de los buques MASS no está contemplada la presencia de seres humanos en ninguna de sus interfaces.

Para el 2021, nuevamente la Organización emite otra circular (MSC.1/Circ.1638 3 junio 2021) que establece el primer reglamento para los MASS y, al mismo tiempo, clasifica sus grados de autonomía. Parte de buques autónomos grado 1, donde existe la interacción entre procesos tecnológicos con inteligencia artificial y el hombre que utiliza la IA como herramienta idónea para la toma de decisiones hasta navíos grado 4, cuyos sistemas operativos tienen la capacidad de hacer sus propios juicios. Los condicionados establecidos en las circulares de la Organización Marítima Internacional son una marcada prueba de que la inteligencia artificial es una realidad palpable y definitivamente se ha hecho disruptiva en las organizaciones marítimas.

⁷ China construye la primera base de pruebas de I+D para buques autónomos (Mundo marítimo, 2019).



Ya está en período de prueba el primer buque grado 4, que zarpa de *Freeport* (Texas)⁸ hasta el puerto de Chungcheong en Corea del Sur. Está desprendido de toda interacción humana, avanza por el canal de Panamá y el océano Pacífico, como una evidencia objetiva del impacto que ha comenzado a causar en el sector marítimo, los primeros buques saldrán a los mercados mundiales en 2025 (Finanzas.com, 2018) y con ellos se aproxima una avalancha de incertidumbre que plantea si la inteligencia artificial puede ser considerada una amenaza o una oportunidad. En ambos casos, es indiscutible que esta tecnología es la esencia de un proceso de transformación que impacta en las organizaciones, sus gerencias y el individuo.

Para el 2023 continúan los avances desmedidos de la tecnología sobre las instituciones navieras. Se han realizado otros planteamientos más avanzados, dirigidos hacia los puertos inteligentes, con lo cual se cubre todo un sector importante de la economía mundial. Como es sabido, los mercados se mueven a través de los grandes volúmenes de mercancías que diariamente la empresa naviera transporta internacionalmente. La incorporación de la inteligencia artificial fuerte y en un breve tiempo la inteligencia artificial sobrehumana, obliga a todas las organizaciones del planeta a integrar en sus gerencias una estructura inteligente, no de seres humanos, sino de máquinas pensantes que puedan interactuar para mantenerse competitivos en el comercio global.

En función de los argumentos establecidos de manera sucinta, es de comprenderse que la IA es una herramienta que se ajusta a las nuevas necesidades de los mercados. En corto tiempo, podrá generar actividades que satisfagan completamente el comercio marítimo mundial, lo que abre un amplio portal para que el fenómeno de incorporación en todas las instituciones del planeta sea una aplicación real. Bajo esta tesis, se produciría una acción de replicabilidad

y reproductividad en el orbe institucional cuyo efecto más racional sería la sustitución del hombre como consecuencia de la disrupción de la inteligencia artificial en las empresas navieras.

Conclusión

Las ciencias náuticas han sido impactadas por un fenómeno tecnológico que demuestra constantemente su capacidad para operar buques y puertos de manera eficiente sin la interacción humana, que está rediseñando los métodos para la navegación y toda la estructura del transporte marítimo. En igual medida, se produce un cambio en las estaciones receptoras de embarcaciones donde igualmente los procesos de automatización y robotización, controlados por la computación cognitiva, desvinculan totalmente al individuo de la actividad comercial, lo que causa una inevitable revolución de los mercados y la sociedad.

La inteligencia artificial ya está haciendo vida entre nosotros, detenerla es imposible, pero capitalizarla es el mayor de los retos que la raza humana ha enfrentado hasta hoy. Es imperativo encontrar cual será nuestra posición ante este futuro tan tecnológico, tal vez ha llegado el momento de replantearse los objetivos del hombre en el planeta o, por lo menos, tratar de encontrarse a sí mismo para transmutar en un ser diferente, mediante el uso de la tecnología para redireccionar el camino en la búsqueda de un propósito más loable. Se trata de estandarizar el pensamiento humano a través del altruismo como elemento primordial de la transformación del nuevo individuo.

Consecuencia de la total separación del hombre de la actividad laboral por la disrupción de la inteligencia artificial y de una posible reproducibilidad del evento en todas las organizaciones, se reflexiona sobre una intensión subyacente para una alquimia en la arquitectura social planetaria. Por lo tanto, es me-

⁸ Este es el primer buque autónomo controlado por IA que recorre 10.000 km, durante 33 días (González, 2022).

nester analizar cómo debe rediseñarse el ser humano ante este considerable suceso histórico, que marcará un punto de inflexión en la humanidad y en la conceptualización del propósito por el cual existe la raza humana.

La investigación permite inferir que es inminente la disociación laboral. Esto no refiere a la extinción de la especie, sino más bien, como consecuencia de un proceso de innovación en todas las organizaciones, por lo tanto, es necesario analizar la postura que asumirá el ser humano en su coexistencia con la IA. Se puede teorizar una reestructuración del pensamiento dentro de un enfoque ontológico emergente, mediante la introspección crítica y la experiencia integral, se reflexionará sobre un nuevo fundamento teleológico, para retornar al saber originario e iniciar el camino hacia una etapa evolutiva de las ciencias náuticas y la gerencia naviera.

Referencias

Aita, D. (2022). *Digitalización en puertos: aplicación de gemelos digitales en la complejidad logística*. Boletín FAL, N° 393, pp. 1-13. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/items/2c03518f-d678-450b-b81a-0a034085fc40>.

Boden, M. (2017). *Inteligencia artificial*. Madrid: Turner publicaciones.

Estudios Marítimos Naucher, SL (2023). *La Revolución de la inteligencia artificial en el transporte marítimo*. Naucher Global. Disponible en: <https://www.naucher.com/la-revolucion-de-la-inteligencia-artificial-en-el-transporte-maritimo/>.

Finanzas.com (2018). *Los primeros buques autónomos sin tripulación operarán en 2025, según la OMI*. Disponible en: <https://www.finanzas.com/empresas/los-primeros-buques-autonomos-sin-tripulacion-ope->

[raran-en-2025-segun-la-omi_13858787_102.html](https://www.finanzas.com/empresas/los-primeros-buques-autonomos-sin-tripulacion-ope-raran-en-2025-segun-la-omi_13858787_102.html).

González, C. (2022). *Este es el primer buque autónomo controlado por IA que recorre 10.000 km en 33 días, sin ningún fallo*. Computer Hoy. Disponible en: <https://computerhoy.com/noticias/tecnologia/primer-buque-autonomo-controlado-ia-recorre-10000-km-33-dias-ningun-fallo-1074647>.

Guzmán, J. (2023). *Puertos inteligentes: tecnologías que permiten los smart ports*. Izertis S. A. Disponible en: <https://www.izertis.com/es/-/tecnologias-habilitadoras-para-los-smart-ports>.

Hawking, S. (2013). *Historia del tiempo*. Barcelona: Editorial Crítica.

Kurzweil, R. (1999). *La era de las máquinas espirituales*. Barcelona: Editorial Planeta.

Lanz, R. (1998). *Temas Post modernos: Crítica de la razón formal*. Caracas: Editorial Tropikos.

Lanz, R. (2001). *Organizaciones transcomplejas*. Caracas: Editorial Imposmo.

Leal, S. (2022). *Y de repente llegó el Metaverso*. Barcelona: Editorial Plataforma.

Madruga, A. (2013). *Inteligencia artificial, el futuro del hombre*. Washington: Editorial Amazon.

Mundo Marítimo (2019). *China construye la primera base de pruebas de I+D para buques autónomos*. Disponible en: <https://www.mundomaritimo.cl/noticias/china-construye-la-primera-base-de-pruebas-de-id-para-buques-autonomos>.

Organización Marítima Internacional (OMI) (2019). *Directrices provisionales relativas a los ensayos de los MASS*. Comité de Seguridad Marítima. Londres: OMI. Disponible en: <https://www.imo.org/es/MediaCentre/MeetingSummaries/Paginas/MSC-Default.aspx>.



Organización Marítima Internacional (OMI) (2021). *Resultados del estudio exploratorio sobre la reglamentación para el uso de buques marítimos autónomos de superficie (MASS)*. Comité de Seguridad Marítima. Londres: OMI. Disponible en: [https://wwwcdn.imo.org/localresources/es/MediaCentre/Documents/MS.C.1-Circ.1638%20%20Resultados%20Del%20Estudio%20Exploratorio%20Sobre%20La%20Reglamentaci%C3%B3n%20Para%20El%20Uso%20De%20Buques%20Mar%C3%ADtimo...%20\(Secretar%C3%ADa\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/es/MediaCentre/Documents/MS.C.1-Circ.1638%20%20Resultados%20Del%20Estudio%20Exploratorio%20Sobre%20La%20Reglamentaci%C3%B3n%20Para%20El%20Uso%20De%20Buques%20Mar%C3%ADtimo...%20(Secretar%C3%ADa).pdf).

Peral, A. y Alcaide, J. (2021). *Los puertos inteligentes: elementos para un desarrollo sostenible. Luces en el Camino: Filosofía y Ciencias Sociales en tiempo de desconcierto*. Madrid: Dykinson. pp. 2230-2248.

Wojtyła, K. (2001). *Persona y acción*. Madrid: Editorial Palabra.

NOTAS EN I+D



Cienciometría de la Investigación y Desarrollo en Venezuela: octubre a diciembre de 2023

Briceida Almado¹

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
Caracas-Venezuela
<https://orcid.org/0000-0002-4119-2040>
balmado@gmail.com

Carlos Capote¹

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
Caracas-Venezuela
<https://orcid.org/0009-0006-5218-1028>
ccapote@sunad.gob.ve

María Álvarez¹

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
Caracas-Venezuela
<https://orcid.org/0000-0002-5318-6289>
magam25@yahoo.es

Fecha de recepción: 12 / 10 / 2023

Fecha de aprobación: 22 / 11 / 2023

Resumen

El proceso investigativo está ligado a constantes cambios derivados del incremento de las nuevas tecnologías donde la difusión de los conocimientos se constituyen en un aporte fundamental para las nuevas generaciones y las formas de recabar esa información del que hacer científico, así como de las vinculaciones que surgen a raíz de las relaciones con el entorno, resultan primordiales para conocer los diferentes escenarios mediante la observancia y recolección de datos fiables que faciliten la generación de políticas públicas encaminadas a la resolución de las necesidades de las comunidades en el empleo de los recursos no solo financieros si no aquellos de mayor

valor, como lo son los recursos humanos que desarrollan tecnologías encaminadas a mejorar la calidad de vida. Estas actividades de investigación y desarrollo (I+D) que son plasmadas y divulgadas en diferentes documentos, son estratégicamente cuantificadas para construir indicadores de alto valor para el conocimiento de los resultados de las actividades de I+D de autores y autoras, investigadores e investigadoras, por niveles académicos, sexo, edad, entre otros.

¹ Grupo de investigación de la Gerencia de Prospectiva Tecnológica.

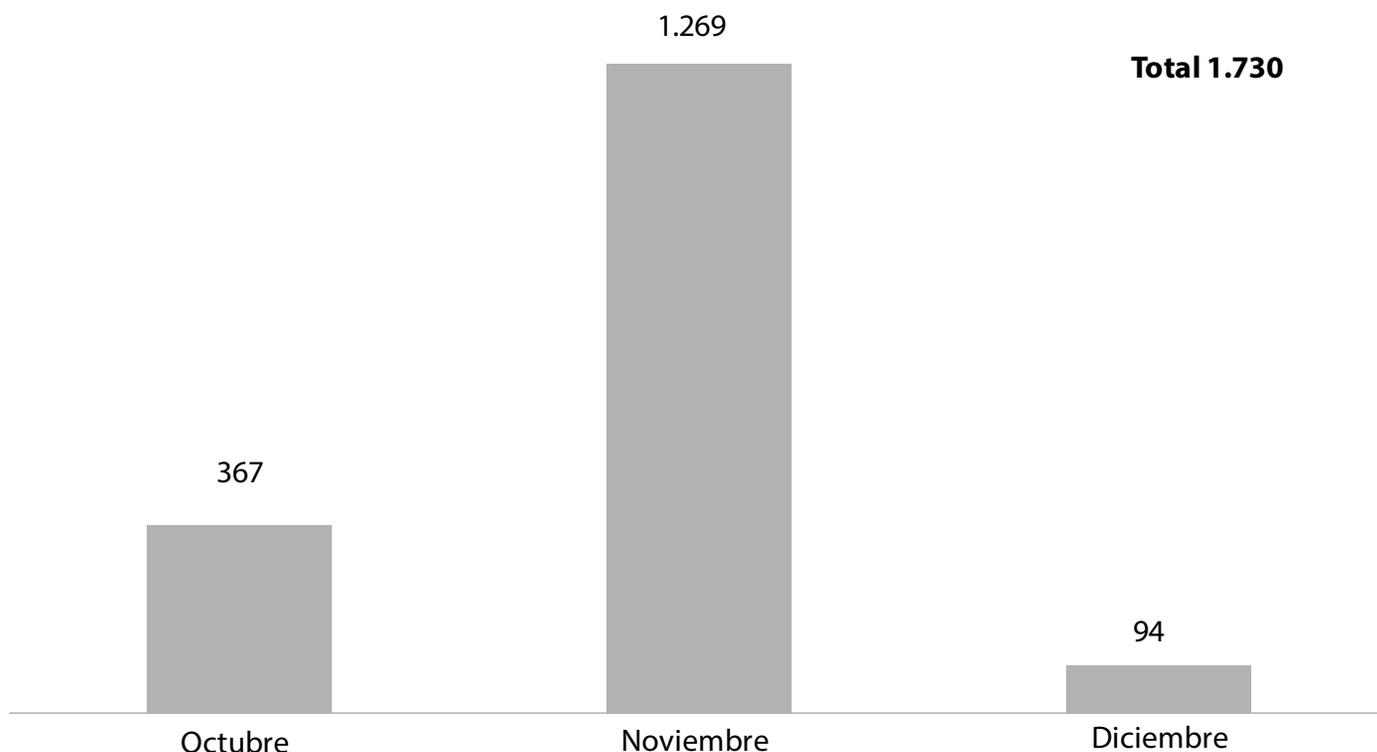
El Registro Nacional de Investigadores e Investigadoras (ReNII) impulsado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (Mincyt), y administrado del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti) se constituye en una base de datos que identifica las competencias nacionales del talento humano capaz de brindar soluciones científicas y tecnológicas a problemas complejos, se convierte en una fuente de información fundamental para conocer las fortalezas de la labor científica, así como los avances y hallazgos en materia de ciencia, tecnología e innovación que permitan a través de una política científica nacional asegurar la independencia tecnológica.

Este registro en su versatilidad recolecta información, categorizadas por regiones, edad, sexo, áreas y centros de investigación, entre otros, haciendo posible conocer la producción científica a través de la medición y posterior análisis de estos datos, con el empleo de las metodologías adecuadas para tal fin. Esta productividad científica se materializa en publicaciones de revistas, artículos, libros o cualquier otra publicación que permita recabar el conocimiento generado por los investigadores.

Durante el período comprendido desde octubre hasta diciembre de 2023, se realizó la recolección de los datos, que posteriormente permitió el levantamiento de los indicadores representativos del perfil nacional en materia de ciencia, tecnología e Innovación, usando como base metodológica, el *Manual de Caracas: Guía para la recolección de datos de investigación en Venezuela* (Oncti, 2023), el cual es referencia para la recolección de datos de I+D a nivel nacional, especialmente la recopilación de los datos estadísticos del personal dedicado a I+D así como la inversión de los recursos económicos y financieros en materia de ciencia, tecnología e innovación.

En el presente artículo se muestra un análisis de los indicadores más representativos del ReNII, durante el último trimestre del año 2023, el total de registros para el período se ubicó en 1.730, igualmente se detalla la distribución mensual, por sexo, edad y nivel académico.

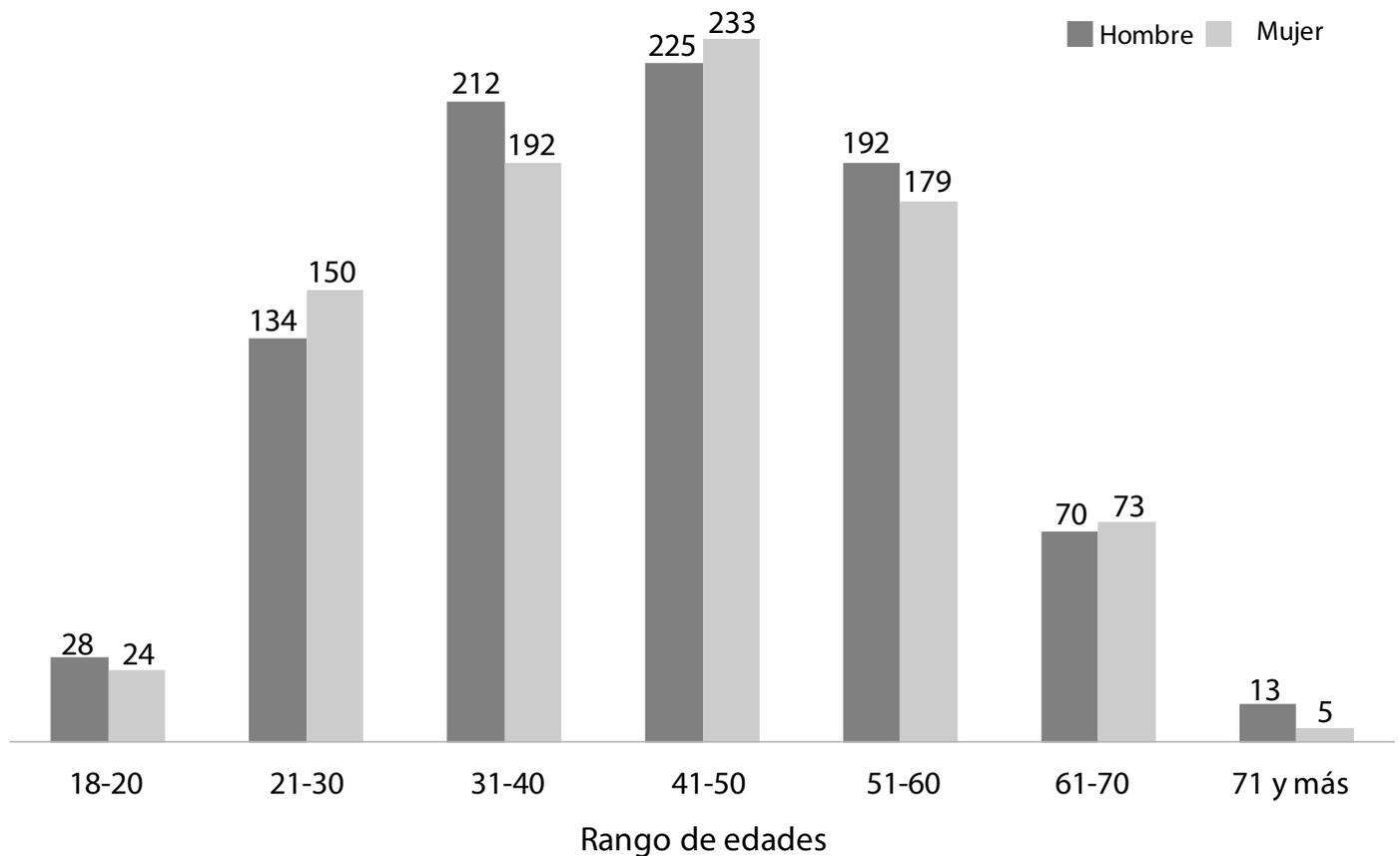
Gráfico N° 1. Investigadores e investigadoras registrados durante el último trimestre 2023



Fuente: Elaboración propia de los autores, a partir de los datos referidos en el Registro Nacional de Investigadores e Investigadoras (ReNII), del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023).

Se observa en el Gráfico N° 1, la distribución de los nuevos registros realizados en el ReNII durante los últimos tres meses del año 2023, encontrando que el mes más representativo fue el de noviembre, con 1.269 nuevos registros, lo cual representa el 73,35 % del total para el trimestre, este importante incremento evidenciado durante el mes de noviembre obedece al llamado realizado desde el sector y especialmente del Oncti a las investigadoras e investigadores a realizar el registro a través de la página web.

Gráfico N° 2. Grupo etario según sexo,
El 71,27 % de los investigadores registrados en el último trimestre del 2023 tienen edades entre 31 y 60 años



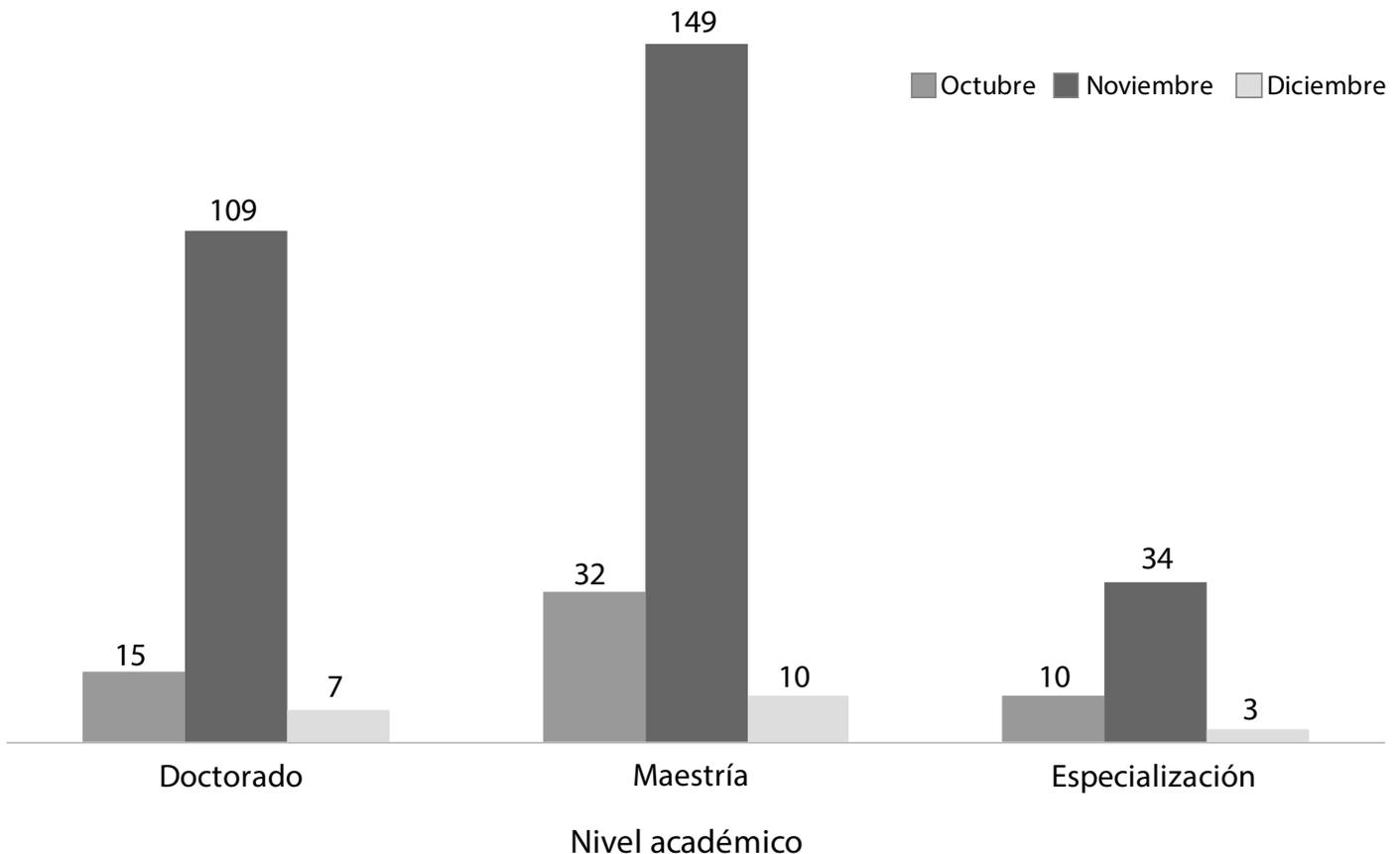
Fuente: Elaboración propia de los autores, a partir de los datos referidos en el Registro Nacional de Investigadores e Investigadoras (ReNII), del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023).

La evaluación de la productividad científica en Venezuela de acuerdo al grupo etario se refleja en el Gráfico N° 2, donde se pone en manifiesto la distribución de acuerdo a los rangos de edad, destacándose que el 71,27 % de la producción científica está en el rango que se ubica entre los 31 y los 60 años de edad. En cuanto a la paridad entre

hombre y mujer es significativa en líneas generales, si se observa por grupo de edad de 45 a 60 años se observan como la mujer contribuye cada vez más en la productividad de I+D, una vez más contribuyendo al intercambio de conocimiento en las diferentes áreas científicas.

Gráfico N° 3. Distribución de investigadores e investigadoras según nivel académico en el último registro del trimestre de 2023

El mes de noviembre fue el que registro mayor número de registros en el nivel de maestría.

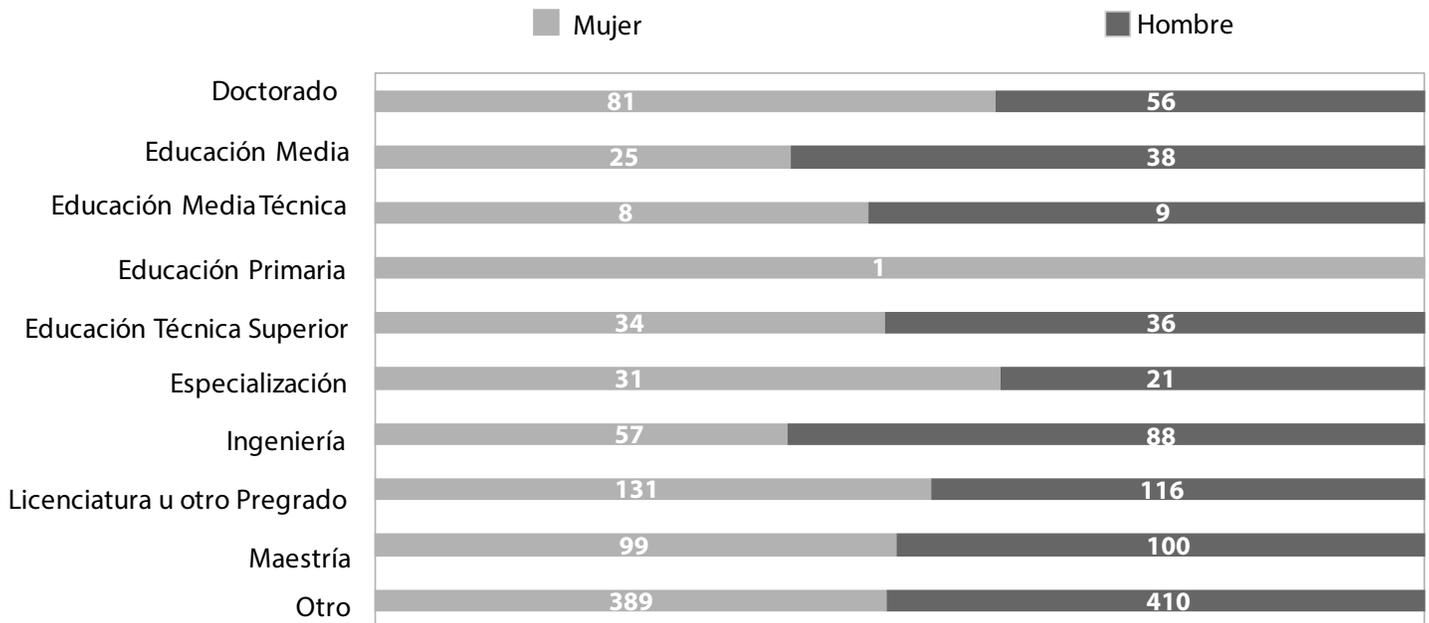


Fuente: Fuente: Elaboración propia de los autores, a partir de los datos referidos en el Registro Nacional de Investigadores e Investigadoras (ReNII), del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023).

El Gráfico N°3, evidencia la distribución por nivel académico, específicamente los correspondientes a los estudios de cuarto nivel, durante el trimestre estudiado, se destaca, que este representa el 22,42 % del total para el trimestre, el nivel de maestría durante el mes de noviembre destaca como el de mayor registro con el 8,95 % del total general y el 78,60 % del total registrado para el citado mes, seguido con el 6,53 % del total registrado corresponde al nivel de doctorado durante el mismo mes.

Se evidencia en los resultados que los estudios de 4to nivel se encuentran a la avanzada de la investigación científica; su experticia y su conocimiento especializados contribuyen a las soluciones de problemas sociales complejos con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las comunidades.

Gráfico N° 4. Distribución de investigadores e investigadoras por nivel académico y sexo



Fuente: Elaboración propia de los autores, a partir de los datos referidos en el Registro Nacional de Investigadores e Investigadoras (ReNII), del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023).

El Gráfico N° 4, muestra en detalle la distribución general por nivel académico y sexo para el trimestre observado, evidenciando un mayor porcentaje de registros en el sexo mujer con el 49,47 %, seguido por el sexo hombre representado por un 50,52 % del total, en el nivel de licenciatura u otro pregrado, igualmente se destaca la carrera de Ingeniería con el 3,29 % para el sexo hombre y el 5,08 % para el sexo femenino. Resalta la categoría otros donde se concentran los mayores porcentajes de la distribución por sexo, encontrando 22,48 % para el sexo mujer y 23,69 % para el sexo hombre.

Durante este trimestre se hizo notoria la participación activa de los investigadores e investigadoras en el ReNII, especialmente durante el mes de noviembre, período durante el cual se llevó a cabo la campaña de recolección de datos de investigación y desarrollo y con esta el llamado no solo a participar desde el aporte desde los diferentes sectores participantes, sino también a las y los investigadores a participar con su registro.



Análisis patentométrico del año 2023

La productividad científica también se evidencia en los indicadores de patentes que son empleados para medir los resultados de las actividades de Investigación y Desarrollo, I+D, siendo uno de los indicadores clave de innovación tecnológica más empleados a nivel internacional para medir el desarrollo de los países. El *Manual de Caracas: Guía para la Recolección de Datos de Investigación y Desarrollo en Venezuela* (Oncti, 2023), establece la metodología en su capítulo 9 dedicado a la globalización de la investigación y desarrollo, donde, a través de la definición de los indicadores clave de desempeño de la formación y movilidad de las investigadoras e investigadores y más específicamente los vinculados a la presentación de los resultados de las actividades científicas-tecnológicas las cuales permiten posicionar al país mediante los productos generados.

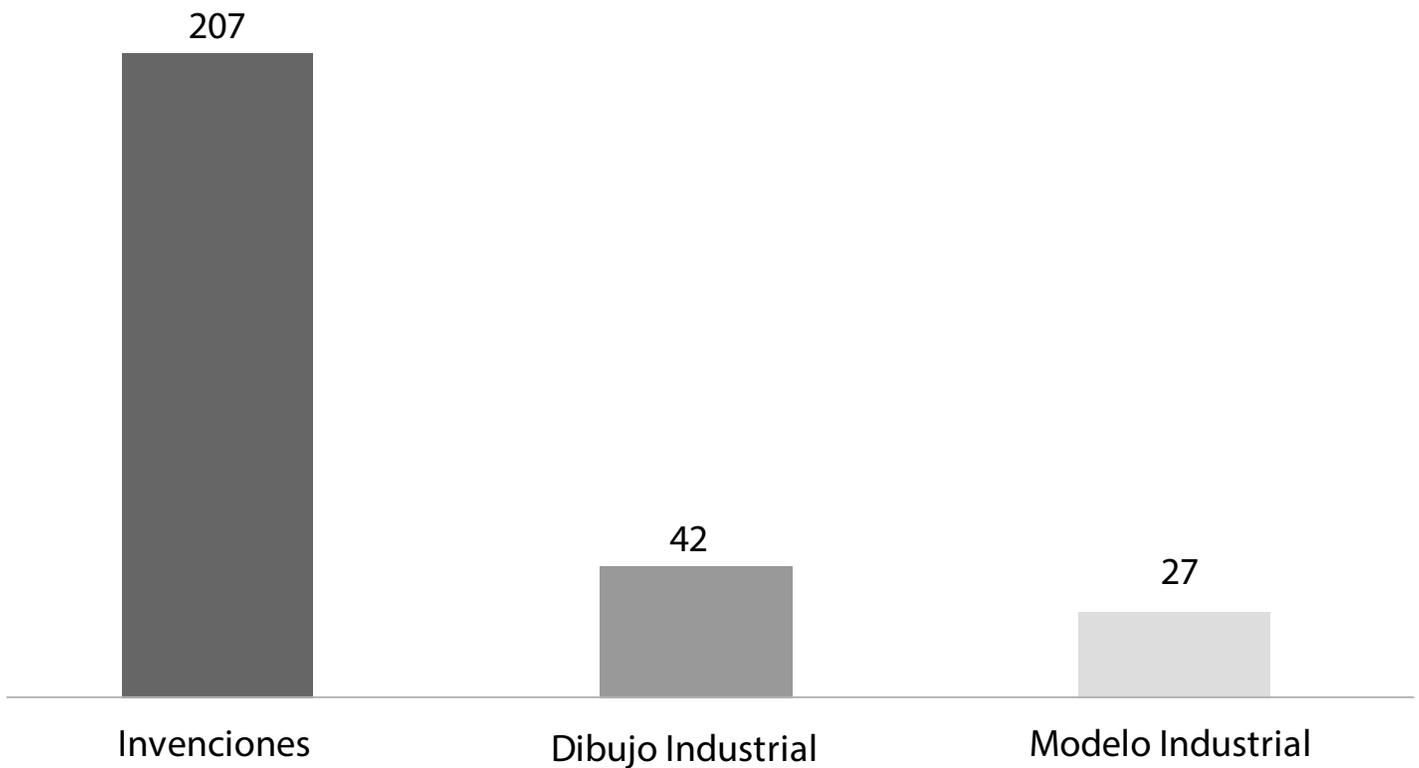
La observancia de estos datos estadísticos que representan las patentes permite conocer no solo el progreso de los países en cuanto a las solicitudes presentadas y las concesiones, sino que permite conocer las áreas tecnológicas y hacer a través del histórico de los datos y la observancia de otras variables la evaluación y comparación entre los diversos sectores o áreas estratégicas.

En este estudio se presentan los datos patentométricos del comportamiento a nivel nacional de las solicitudes de patentes presentadas durante el 2023, de acuerdo a las modalidades, así como, en función a la nacionalidad.

Las modalidades de las patentes se determinan en relación a los aspectos sobre los cuales recae la protección que esta confiere, en este sentido, las invenciones hacen referencia a productos y procesos, los modelos y dibujos industriales se refieren a los

aspectos externos de un producto que le da un aspecto particular ya sea de manera bidimensional o tridimensional.

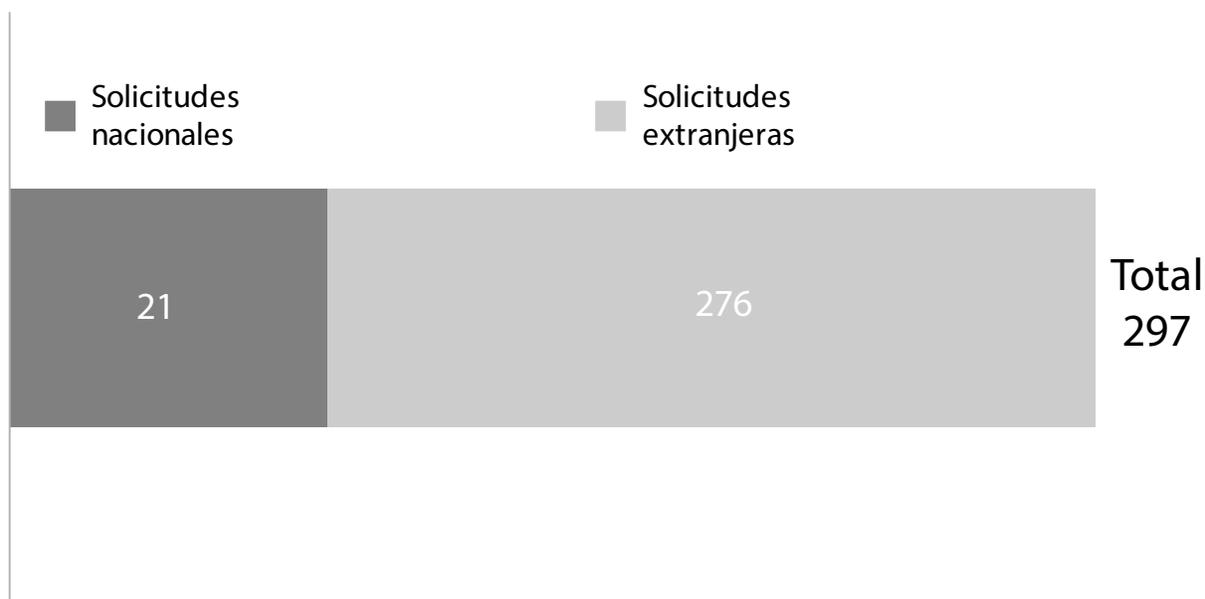
Gráfico N° 5. Distribución de las solicitudes de patentes por modalidades
Durante el año 2023 se presentaron 297 solicitudes de patentes



Fuente: Elaboración propia de los autores, a partir de los datos referidos en el Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual (SAPI) (2023).

Las modalidades que se presentan a nivel nacional se muestran en el Gráfico N° 5, donde las invenciones representan el 69,69 % del total de las solicitudes presentadas durante el año 2023, las modalidades diseños industriales y modelos industriales representan el 14,14 % y 9,09 % respectivamente.

Gráfico N° 6. Distribución de las solicitudes de patentes por nacionalidad

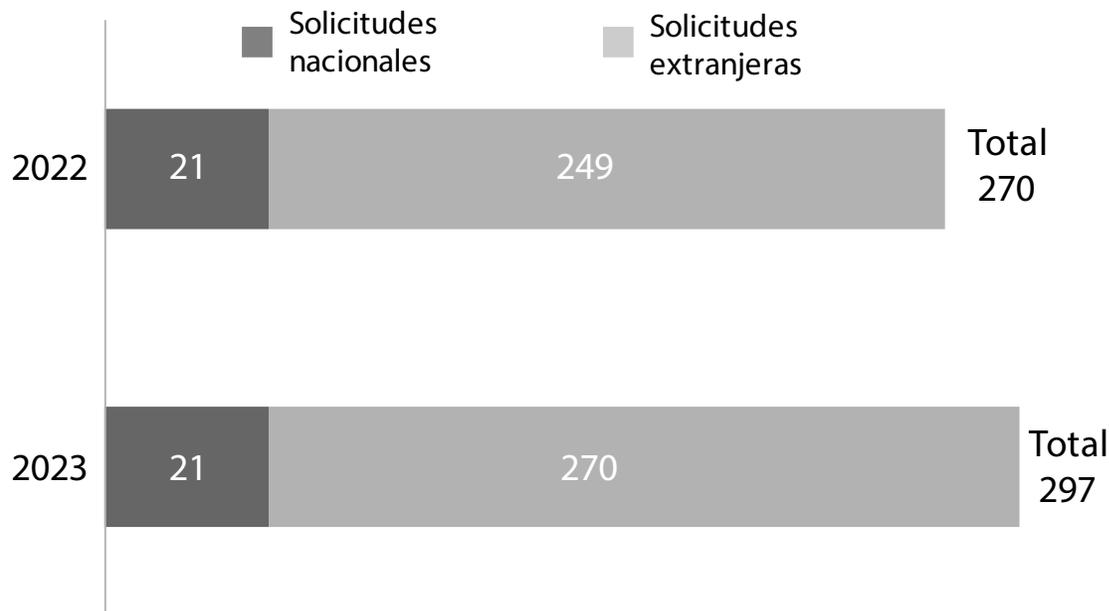


Fuente: Elaboración propia de los autores, a partir de los datos referidos en el Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual (SAPI) (2023).

El Gráfico N° 6, detalla la nacionalidad de los solicitantes de las patentes, quedando representado los solicitantes nacionales en un 7,07 % y los extranjeros con el 92,92 % del total.

Igualmente, importante para el análisis de los datos reviste el comparativo con los años anteriores, donde pueden reflejarse la incidencia de las políticas encaminadas al apoyo de los planes de desarrollo en un sector determinado, así como otras variables como son la información y acceso al sistema de registro, entre otras.

Gráfico N° 7. Comparativo de solicitudes de patentes presentadas durante los años 2022 y 2023, por nacionalidad



Fuente: Elaboración propia de los autores, a partir de los datos referidos en el Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual (SAPI) (2023).

El Gráfico N.º 7, es el comparativo de las solicitudes presentadas ante el organismo oficial a nivel nacional durante los años 2022 y 2023, evidenciándose un leve incremento en el total de las solicitudes presentadas durante el año 2023, este incremento se refleja en las solicitudes presentadas por solicitantes extranjeros, sin embargo, las solicitudes presentadas por solicitantes nacionales permanecieron sin variación, con 21 solicitudes presentadas para el año 2022 y 2023.

Lo anterior refleja indudablemente que persiste el interés de los solicitantes extranjeros en proteger sus creaciones a nivel nacional, sin embargo, el número de solicitudes presentadas por nacionales, se mantuvo igual durante los últimos dos años, pudiendo reflejar esto la falta de interés por parte de los nacionales en acceder al sistema de patentes, el desconocimiento del sistema de registro entre otros factores.



Referencias

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023). *Manual de Caracas: Guía para la Recolección de Datos de Investigación y Desarrollo en Venezuela*. Caracas: Ediciones Oncti.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023). *Observatorio en línea*. Caracas. Disponible en: <https://observatorio.oncti.gob.ve/#/>. Visitado el 28 de marzo de 2024.



El idioma garantiza la transferencia

Language guarantees transfer
(Reflexiones/ Reflections)

Roberto Betancourt A.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
<https://orcid.org/0000-0002-6667-4214>
V7683160@gmail.com
Caracas-Venezuela

Fuente: <https://ultimasnoticias.com.ve/noticias/opinion/el-idioma-garantiza-la-transferencia/>

Un estudio conducido por la doctora en psicología, neurociencia y simbología, Lera Borotdisky, preguntó a un grupo de estudiantes con lenguas maternas diferentes (español y alemán) que describieran algunos objetos de diferente género (masculino y femenino) en esas lenguas.

Por ejemplo, la palabra «llave» -cuyo género en español es femenino y en alemán masculino- fue descrita por los alemanes empleando los adjetivos: dura, pesada, irregular, dentada, metal y útil, entre otros. En este orden de ideas, los que hablaban español como lengua materna, se refirieron a la misma palabra como dorada, pequeña, brillante, y complicada. Igual ocurrió con el vocablo puente, que en alemán es femenino y lo identificaron como bonito, elegante o tranquilo. En español, lo catalogaron como grande, fuerte, elevado, e incluso peligroso.

El estudio fue realizado para determinar si nuestra lengua materna influye en la forma en la cual percibimos el mundo a través de nuestros sentidos (facultades cognitivas). El tema ha sido sometido a debate intensamente.

Borotdisky concluyó en que el lenguaje es clave y único en la experiencia humana y que afecta profundamente la forma en la que pensamos, vemos el mundo, pintamos nuestros cuadros y apreciamos la solución de problemas de nuestras vidas.

Rescato estos hallazgos para hilarlos con la importancia de una adecuada transferencia tecnológica internacional, esto es: la transferencia de conocimientos propietarios de un país a otro para el desarrollo específico de un área preconcebida y madura. Hago énfasis en «madura», pues la llamada «tecnología de punta» no es usualmente negociada.

La transferencia tecnológica es influida extraordinariamente por el mundo sensible, más aun cuando fluye de una a otra lengua, de una a otra cultura, del chino al español, del japonés al inglés, del persa al español. Decía la poetisa que «el lenguaje ejerce un poder oculto, como la luna en las mareas».

La transferencia tecnológica es contractual, en donde se limita la propiedad intelectual que es objeto de interés, acompañada del mercado que asegura la comercialización de los futuros bienes y servicios de quien recibe la tecnología. Al embarcarse en esta importante tarea, es indispensable contemplar la apropiada exposición del componente cultural, y el idioma debe considerarse como el mapa de carreteras de una cultura, o como nos recuerda Imran Khan «A nadie le importa cuántos idiomas sabes hablar a menos que te importe cómo comunicarte».





Emisión bien medida

Well measured emission
(Reflexiones/ Reflections)

Roberto Betancourt A.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

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

V7683160@gmail.com

Caracas-Venezuela

Fuente: <https://ultimasnoticias.com.ve/noticias/opinion/emision-bien-medida/>

Existe un millardo de vehículos rodando por el mundo hoy que emiten una palpable huella de dióxido de carbono (CO₂), producto de su sistema de producción de energía, sea esta diesel, gasolina o gas.

Si pusiéramos una hipotética caja de cristal alrededor de nuestro planeta, podremos medir todas las emisiones de CO₂, y sabríamos que una de sus fuentes es el transporte automotor.

La forma preferida de medir este contaminante en un carro, es colocando un dispositivo en la salida del escape, o -una vez más- usar una caja de cristal.

La respuesta más eficaz, hasta ahora, a las emisiones de CO₂ en los automóviles de combustión interna, es su versión eléctrica, pues, estas son prácticamente cero.

Por ello, al primer caso, combustión interna, se le conoce como "fuente sucia", y al eléctrico se le cataloga como "cero emisiones". Sin embargo, el eléctrico sí consume energía para su batería.

Las principales fuentes de energía, carbón o fósil, son extraídas de la tierra, transformadas para ser empleadas en plantas que -efectivamente- producen y emiten CO₂. Es por ello que, para conocer las emisiones de un vehículo eléctrico es necesario expandir el tamaño de nuestra caja de cristal e incluir el proceso de producción de la energía con la que se produce y carga su batería.

La batería de un vehículo eléctrico es una pieza de tecnología sofisticada, cuyos materiales y puesta en funcionamiento, demanda de -según Graham Conway- 24 toneladas métricas de CO₂ cada una, para proveer una autonomía de 640 km. La producción de un vehículo convencional emite un cuarto, 6 toneladas métricas de CO₂, para idéntica autonomía.

Es decir, al momento de visitar un concesionario y ver estos dos coches, cada uno ya ha producido una interesante cantidad de CO₂, antes de siquiera recorrer un solo metro. El eléctrico, 4 veces más que el convencional.

Hasta ahora, este análisis apunta a que los productores de este medio de transporte no han solucionado el problema de la emisión de CO₂, solo han movido el problema de la carretera a la fábrica.

Sin embargo, hay una fuente de solución a este problema con tecnologías disponibles hoy, que brindarán ventajas ahora mismo. Hablamos de los vehículos híbridos, es decir, motores con energía fósil y eléctrica, a bajas velocidades. Cuando hay menos demanda de energía, pueden usar la batería y -a alta velocidades- emplean el motor con combustible fósil. De esta forma, es posible instalar acumuladores más pequeños con un menor impacto de CO₂ en su producción, disminuyéndola a las mismas 6 toneladas del motor convencional. De esta manera, el híbrido sostiene la autonomía de 640 km, con una huella de

emisión muy por debajo del vehículo sucio o del “cero emisiones”.

Se aprecia que, al momento de enunciar el problema de emisiones de CO₂ y la huella de carbono de cada medio de transporte, debe incluirse el proceso completo de construcción, así como su rendimiento en carretera y su emisión por kilómetro lineal.

Las tareas de Investigación y Desarrollo deben enfocarse -de manera integral- en las fuentes de energía en sustitución de los combustibles fósiles, que hoy son los responsables del 67 % de la energía en nuestro planeta. De esta forma, cuando se carguen los vehículos no habrá emisión dentro de la caja de cristal. Nuevamente, la inversión en Investigación y Desarrollo es en fuentes renovables de energía, sea solar, eólica, nuclear, geotérmica, etc. A ello, sumo las tecnologías en la producción de baterías que -además- son altamente contaminantes (mercurio, cadmio, litio y plomo, por mencionar solo algunos).

Un futuro de bajos contaminantes es plausible si trabajamos por él hoy.

Lo importante es evitar crear la noción que el vehículo eléctrico por sí solo es una solución y seguir llamándolo “cero emisiones”.

Esta metódica es la única fórmula para impactar positivamente en la disminución de emisiones y en el calentamiento global.



Cartografía política gubernamental sobre la energía nuclear en el mundo

(Traductora) Fabiola Ortúzar

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

fortuzar@oncti.gob.ve

<https://orcid.org/0000-0002-1988-5385>

Venezuela

Fecha de traducción: 12/ 12/ 2023

El *Project Shift*¹ ha venido trabajando conjuntamente con científicos de muchas regiones del mundo a favor de una economía libre de restricciones de carbono. Esta asociación guiada por la exigencia del rigor científico tiene como principal objetivo iluminar e influir en el debate sobre la transición energética de los países. La meta es el fin de un modelo que desde hace dos siglos en el uso creciente de recursos históricamente considerados infinitos (que se encuentran en los fundamentos de la economía clásica) en nuestra economía, en la actualidad chocan repetidamente con los límites físicos del planeta. Hasta ahora, nos hemos beneficiado de una energía –principalmente carbono– cada vez más abundante y cada vez menos costosa en términos reales, lo que ha permitido una productividad cada vez mayor del trabajo humano.

Durante la mesa redonda en el Foro Económico de la Sorbona el 7 de febrero del 2022, la especialista en economía y miembro del Alto Consejo para el Clima Dra. Katheline Schubert, junto con un

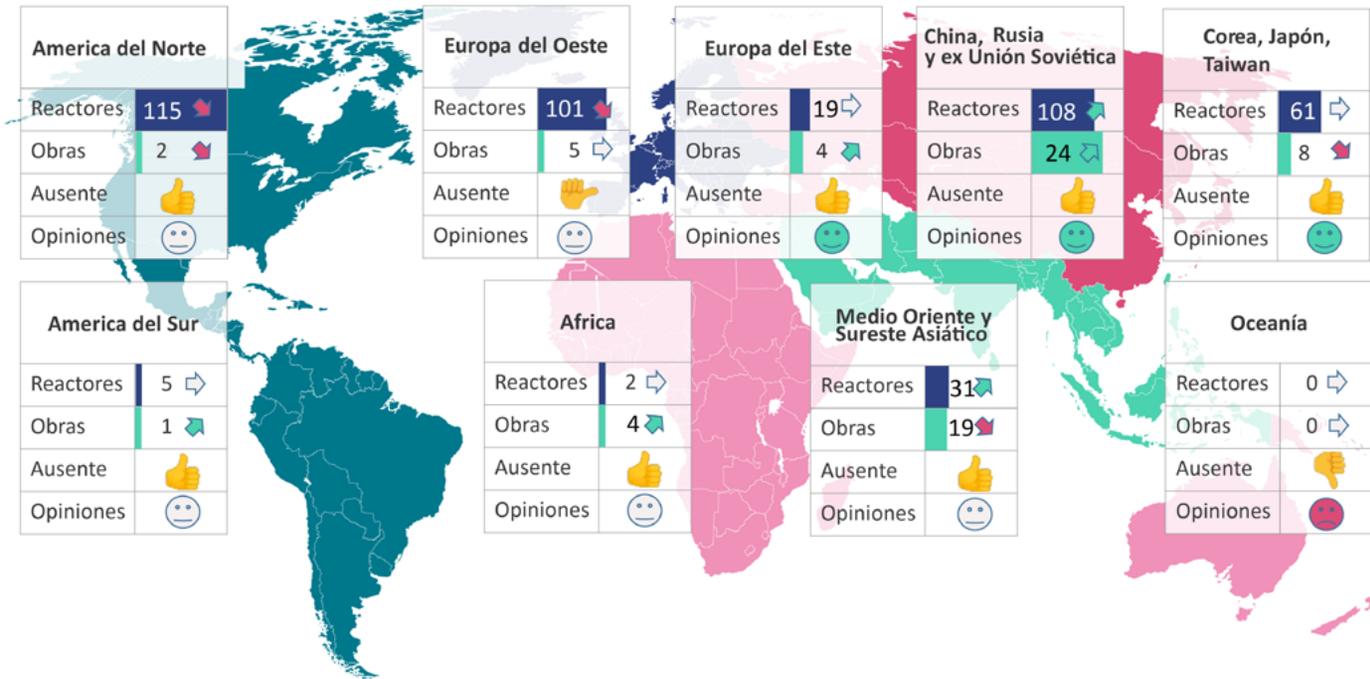
grupo de investigadores miembros de la asociación *The Shifters*, presentaron el mapa político global de la energía nuclear civil, donde se aprecia el balance de la situación y las perspectivas de la producción de electricidad nuclear, en particular a través del prisma de la posición de la opinión pública y Gobierno. Esta visión general resumida en los gráficos arroja información sobre lo que conduce –o no– al desarrollo de la energía nuclear. ¿Cuáles son las políticas nucleares civiles en todo el mundo?

Cambio de la política nuclear

Los cambios en la opinión pública influyeron en la política nuclear de los países altamente productores de energía nuclear. La Figura N° 1 nos muestra cómo a nivel mundial las opiniones tuvieron diferentes matices según los intereses de la sociedad en cada continente y a su vez se muestra la leyenda que permite apoyar el significado de dichas opiniones.

¹ El *Project Shift* es un grupo de expertos que trabaja a favor de una economía libre de restricciones de carbono. Son una asociación guiada por la exigencia del rigor científico y cuya misión es iluminar e influir en el debate sobre la transición energética.

Figura N° 1. Cartografía política de la electricidad nuclear en todo el mundo.



- Reactores:** ⇨ En proceso de cierre
 ↘ Activos
 ↘ Cerrados
- Obras:** ⇨ En paralización
 ↘ Activas
 ↘ Cerradas
- Opiniones:** 🟢 Opinión pública favorable
 😐 Opinión pública neutral
 🚫 Sin opinión pública
- Ausente:** 👍 Hay políticas
 👉 Políticas en adecuación
 👎 No hay políticas

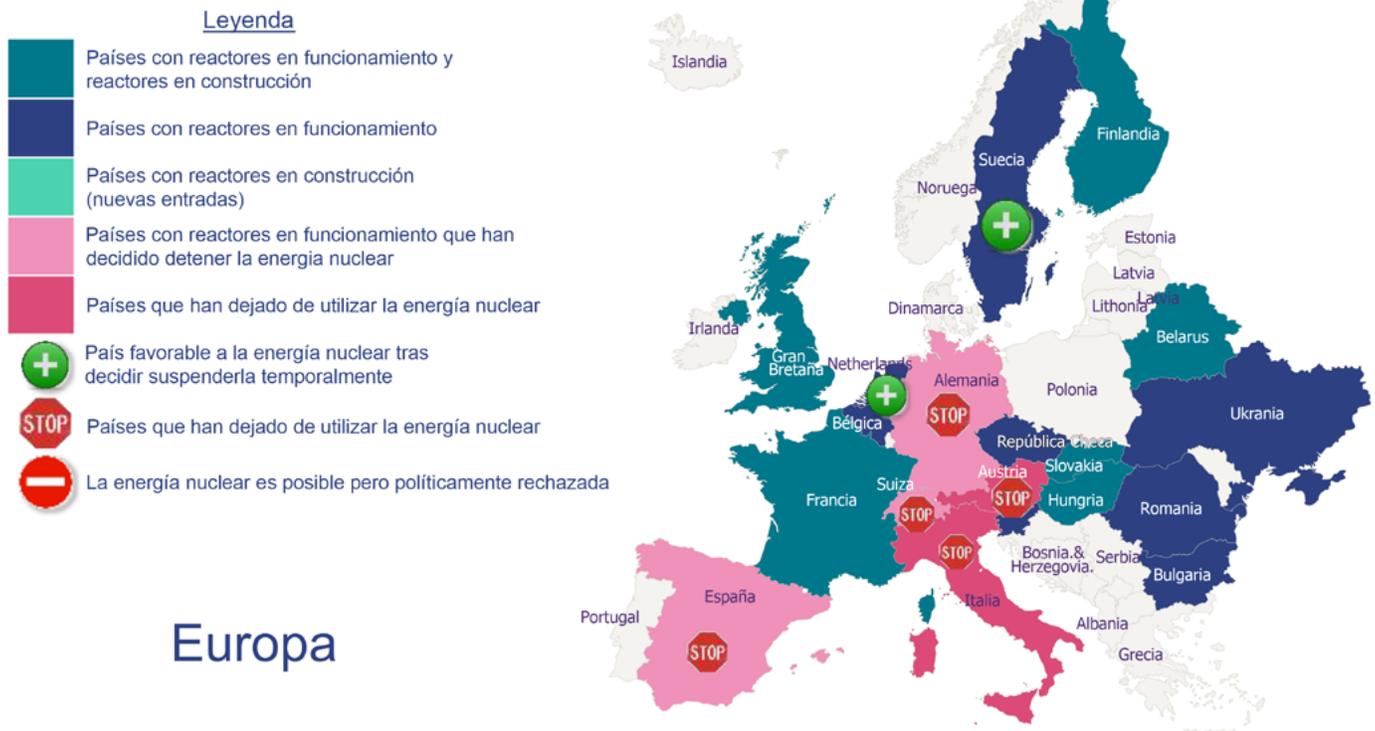
Fuente: Asociación Proyecto *The Shifters* (2023).

Cierres recientes en Europa occidental

A nivel mundial Europa es una de las regiones más nuclearizadas desde la década de los 70 desde la construcción de los primeros reactores de producción de electricidad. Sin embargo, las orientaciones políticas respecto a la energía nuclear civil, son hoy muy diversas, incluso opuestas en todo el continente. Por ejemplo, la postura contraria de los países de Europa del Este con respecto a la energía nuclear civil es bastante homogénea: la esfera política y la población civil son en general favorables a esta energía, pero al compartir una antigua historia nuclear, los países europeos reaccionaron de manera muy diferente a los desastres de Chernobyl y Fukushima, y están aplicando una multitud de estrategias, que no dejan de tener consecuencias para la geopolítica nuclear.

Así bajo este escenario de la percepción que tiene la sociedad europea, Francia cerró dos unidades de la central eléctrica de Fessenheim en febrero y junio de 2020. Este cierre forma parte del Programa Energético Plurianual, que prevé reducir la participación de la energía nuclear en el mix eléctrico² al 50 % para 2035. Otros nueve países de Europa han optado por reducir o detener el uso de la energía nuclear, pues las encuestas públicas sobre la seguridad de las instalaciones y la gestión de residuos han llevado a los Gobiernos a darle la espalda al átomo. Alemania lidera la emblemática política *Energiewende* (transición a energías renovables) según la cual los tres reactores cesaron su funcionamiento y cierre definitivamente entre 2021 y 2022. Los suizos también decidieron cerrar sus reactores durante el referéndum de 2017; y en Austria e Italia, existen moratorias sobre la energía nuclear desde la década de 1980.

Figura N° 2. Relación de presencia de reactores nucleares y su estatus en países de Europa



Fuente: Asociación Proyecto *The Shifters* (2023).

² La expresión mix eléctrico, que alude a la combinación de las diferentes fuentes de energía que cubren el suministro eléctrico de un país, puede expresarse en español como combinación energética, surtido energético matriz energética, entre otras.

Definitivamente nada en Oceanía

En otras partes del mundo, otros países siguen la misma política. Australia, aunque es el tercer productor mundial de uranio, se opone resueltamente a la energía nuclear. Este y Nueva Zelanda implementaron la ley antinuclear “Ley del Tratado sobre la Zona Libre de Armas Nucleares del Pacífico Sur” y prohibieron la energía nuclear en 1987, incluso para usos civiles, basándose en particular en su fuerte compromiso con la proliferación de armas atómicas.

Por otro lado el continente africano está mal electrificado: cinco veces menos que la media mundial.

600 millones de africanos (en África subsahariana) no tenían acceso a la electricidad en 2016 y las proyecciones de la Agencia Internacional de Energía (AIE) no prevén ninguna mejora significativa para 2030. Impulsada por el desarrollo económico y demográfico de los países del continente africano, la demanda de electricidad está creciendo fuertemente. En 2015, el 77 % de la electricidad se produjo a partir de fuentes fósiles (carbón, gas, fuel oil), el 21 % a partir de energías renovables como las fuentes hidráulica y geotérmica.

Figura N° 3. Relación de presencia de reactores nucleares y su estatus en países de África y Oceanía



Fuente: Asociación Proyecto *The Shifters* (2023).

Corea, Taiwán, Japón y Suecia: ¿relanzamientos tras una pausa?

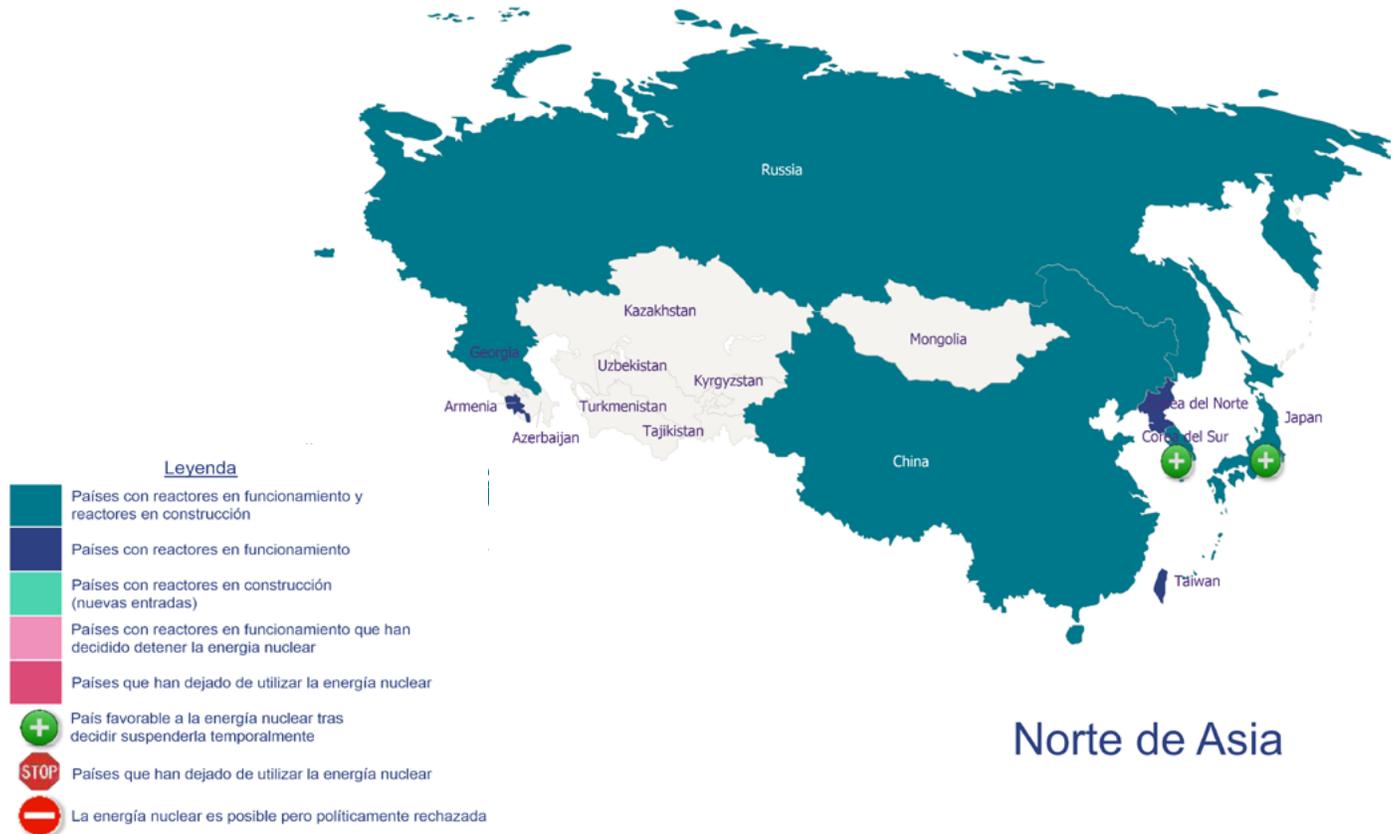
Sin embargo, varios de estos países ahora están cuestionando su deseo de detener la energía nuclear. En Corea y Taiwán³, la opinión pública, después de oponerse a ella, llevó finalmente a los gobiernos a posponer el cierre previsto de las centrales eléctricas.

En Japón, después del desastre de Fukushima, el Gobierno planteó la hipótesis de “nuclear cero”, pero el país se volvió muy dependiente y se vio obligado a importar el 90 % de sus recursos energéticos.

Así, el Ministerio de Industria anunció en 2018 que las centrales nucleares deberían producir al menos el 20 % de la electricidad del país y una encuesta reciente de 2022 muestra que la población está mayoritariamente a favor de la energía nuclear.

En Suecia, la decisión de eliminar progresivamente la energía nuclear se tomó en 1980. Sin embargo, el país revocó esta decisión en 2005, declarando que el cambio climático debería tratarse como una prioridad sobre el cierre de las centrales nucleares.

Figura N° 4. Relación de presencia de reactores nucleares y su estatus en países del norte de Asia



Fuente: Asociación Proyecto *The Shifters* (2023).

³<https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/nuclear-power-in-taiwan.aspx>.

Voluntarismo en los Países Bajos y Estados Unidos

Asimismo, tras años de dilaciones, a finales de 2021 se emitió un acuerdo gubernamental en los Países Bajos que prevé la construcción de dos reactores nucleares para luchar contra el cambio climático.

Lo mismo ocurre en Estados Unidos, donde el presidente Joe Biden pretende recurrir a la energía nuclear para respetar el acuerdo climático de París: se ha fijado el objetivo de descarbonizar el sector eléctrico a partir de 2035 y descarbonizar completamente la economía estadounidense de aquí a 2050.

Figura N° 5. Relación de presencia de reactores nucleares y su estatus en países de América



Fuente: Asociación Proyecto *The Shifters* (2023).



Francia, Reino Unido y Finlandia reinician la construcción

En Francia, Emmanuel Macron anunció finalmente en Belfort el 10 de febrero de 2022 su deseo de iniciar la construcción de seis reactores EPR⁴ (laea) y de crear un sector de reactores SMR⁵ (*ibidem*). La Comisión Nacional para el Debate Público también organizó una consulta sobre el sistema energético francés y el lugar que ocupó la energía nuclear en el segundo semestre de 2022⁶.

Por lo tanto, en varios países, la desafección pública ha provocado cierres anticipados o un retraso en la renovación del parque de centrales eléctricas existente. En otros, ha vuelto a ser pronuclear sin incrementar aún a una política de construcción de nuevos reactores.

Por último, en el Reino Unido, la opinión pública siguió siendo favorable a la energía nuclear a pesar del accidente de Fukushima⁷. Lo mismo ocurre en Finlandia, donde el Gobierno anunció en junio de 2019 que quería alejarse del carbón y lograr la neutralidad de carbono en 2035, centrándose en la energía nuclear. La opinión pública finlandesa se encuentra entre las más pronucleares de Europa, con un 62 % de opinión favorable.

Estos dos países están construyendo ahora nuevos reactores. En particular, el EPR de Olkiluoto acaba de comenzar: las primeras reacciones nucleares tuvieron lugar el 21 de diciembre de 2021 y se espera que tenga plena potencia en el verano de 2022.

La fuerte voluntad política de China y Rusia está provocando numerosas construcciones en todo el mundo

En el Este, Rusia y China están construyendo a toda costa. Rusia fue el primer país del mundo en producir electricidad nuclear, mientras que la energía nuclear china es mucho más reciente: el 70 % de los reactores se construyeron en la última década.

Rusia: una estrategia para aumentar la producción nacional y las exportaciones

La energía nuclear desarrollada en la década de 1950 experimentó un auge tras la primera crisis del petróleo de 1973, se estancó tras la caída del imperio soviético a finales de la década de 1980 y comenzó a recuperarse gradualmente hacia finales de la década de 1990. Actualmente, el país explota 38 reactores en su suelo (30 GW) y 41 reactores rusos están en funcionamiento en todo el mundo, lo que convierte a Rusia en el cuarto productor de electricidad nuclear del mundo y el mayor exportador de reactores.

La estrategia del país es aumentar significativamente la proporción de energía nuclear en el mix interno hasta alcanzar el 80 % en 2100. El país también apuesta, de acuerdo con su "Programa Federal de Objetivos" (FTP) de 2010, a exportar su *know-how* a nivel internacional.

El fabricante ruso Rosatom tiene capacidad para ofrecer una oferta integrada, que incluye no solo la construcción de la central sino también la implantación de todo el sector nuclear, desde la producción de uranio

⁴ EPR es el acrónimo de un tipo de reactor nuclear. El EPR es un diseño de un reactor de agua presurizada de tercera generación con una potencia de 1600 MW. Fue diseñado y desarrollado principalmente por Framatome, Electricité de France en Francia, y Siemens AG en Alemania.

⁵ Los pequeños reactores modulares son una clase de pequeños reactores de fisión nuclear, diseñados para construirse en una fábrica, enviarse a sitios operativos para su instalación y luego usarse para alimentar edificios u otras operaciones comerciales.

⁶ Informe de la comisión nacional para el debate público del 25 de abril de 2022 sobre la Consulta Nacional sobre el sistema energético del mañana (<https://www.debatpublic.fr/concertation-nationale-sur-lenergie-publication-du-rapport-de-la-mission-de-conseil-de-la-cndp-3070>).

⁷ <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/united-kingdom.aspx>.

hasta la operación del reactor, además de servicios de formación y asistencia en el desarrollo de estructuras regulatorias (autoridades de seguridad) y, finalmente, soluciones de financiación, lo que representa una ventaja muy clara frente a sus competidores. Esta estrategia está continuamente respaldada por una fuerte voluntad política y no emana ninguna protesta estructurada ni de la clase política ni de la opinión pública.

Antes del conflicto con Ucrania, se estaban construyendo más de 20 reactores rusos en todo el mundo, en Asia, África y se estaban discutiendo proyectos en América del Sur. Sin embargo, estos acontecimientos sin duda tendrán un impacto en este desarrollo. El electricista finlandés Fennovoima dio el pistoletazo de salida al anunciar, el 2 de mayo de 2022, el cese del proyecto de central eléctrica rusa en el emplazamiento de Hanhikivi, en el oeste del país. ¿Qué pasará con otros proyectos en marcha en Europa (Hungría, Eslovaquia) y en otras partes del mundo (Turquía, Egipto)?

China: rápido aumento del parque nacional, con estrategia para la exportación

En China, desde la puesta en servicio de los dos primeros reactores chinos en 1993, el país ha construido centrales eléctricas a la velocidad del rayo. Ahora opera 47 reactores y ha superado a Rusia como el tercer mayor productor de electricidad nuclear del mundo.

En última instancia, según el “Plan de Acción de la Estrategia de Desarrollo Energético 2014-2020”, China quiere construir una flota nacional con una capacidad instalada de 200 GW para 2030, o la mitad de la flota mundial actual. Al igual que en Rusia, la clase política china tiene una posición muy claramente pronuclear. Aprobó la construcción de 6 nuevos reactores durante una reunión política el 21 de abril del 2022.

China también tiene una política de exportación muy ofensiva. Al igual que Rusia, ofrece a sus clientes extranjeros paquetes que incluyen financiación. Los dos

primeros reactores chinos eran de diseño francés, pero China ahora exporta sus propios reactores “Hualong One”, dos ejemplos de los cuales están en construcción en Pakistán. Otros dos están previstos en Argentina y Reino Unido. En las “Nuevas Rutas de la Seda”, se están debatiendo proyectos nucleares en más de diez países.

En los países emergentes, la sed de PIB impulsa el crecimiento gracias a la energía nuclear importada

En los países emergentes, un crecimiento económico muy fuerte está provocando un rápido aumento de la demanda de electricidad y, en el contexto del cambio climático, los gobiernos están preocupados por la descarbonización de su producción eléctrica. Esto significa que se están construyendo una treintena de reactores y al menos la misma cantidad de proyectos en marcha en una treintena de países emergentes.

Sudeste Asiático y Medio Oriente

En el Sudeste Asiático y Medio Oriente, la energía nuclear está poco desarrollada, con excepción de India y Pakistán. Estos dos países tienen reactores en servicio y continúan su construcción. Sin embargo, esta región ve la llegada de tres nuevos países: Bangladesh, Turquía y los Emiratos Árabes Unidos, que están construyendo sus primeros reactores, de diseño ruso para los dos primeros y surcoreano para los Emiratos Árabes Unidos.

En la India, los proyectos encuentran oposición por parte de una parte de la población, pero no es probable que esta resistencia influya en la estrategia del gobierno. Otros países del Sudeste Asiático tienen proyectos nucleares, en una fase menos avanzada: en Sri Lanka, Indonesia, Filipinas, Tailandia, Vietnam y Laos se han firmado acuerdos con fabricantes extranjeros con el objetivo de sentar las bases para futuras construcciones. Lo mismo ocurre en Oriente Medio, donde Arabia Saudita, Kuwait y Jordania tienen proyectos de desarrollo nuclear, sin haber iniciado aún la fase de construcción.

Figura N° 6. Relación de presencia de reactores nucleares y su estatus en países de Medio Oriente, India y Sureste Asiático



Medio Oriente, India y Sureste Asiático

Fuente: Asociación Proyecto *The Shifters* (2023).

Una decena de países africanos desean unirse a Sudáfrica entre los países nucleares

Por último, el continente africano también prevé un aumento considerable de la demanda de electricidad. La República de Sudáfrica (RSA) es el único país africano que tiene reactores en servicio. Pero una decena de países quieren iniciar un programa de electricidad nuclear (Nigeria, Egipto, Ghana, Níger, Uganda, Argelia, Marruecos, Túnez, Sudán, Etiopía, Ruanda, Namibia y Kenia).

El país más avanzado en el lanzamiento de un nuevo programa es Egipto, donde la Autoridad Egipcia de Regulación Nuclear y Radiológica (ENRRA) ha concedido

un permiso de construcción en el emplazamiento de El Daaba para 4 reactores rusos, cuya construcción estaba prevista para 2022, antes de la guerra en Ucrania.

Centrándose en asociaciones con empresas extranjeras

Estos países no tienen una tradición nuclear histórica, todos buscan asociaciones con empresas extranjeras que tengan los recursos materiales y los conocimientos técnicos necesarios. Las ofertas integradas, que incluyen la construcción de centrales eléctricas, así como la financiación y la formación de personal, son valiosas para aquellos Estados en los que la infraestructura nuclear debe estar completamente construida.

En todo el mundo se están negociando numerosos acuerdos de cooperación con CGN y CNNC (China), Rosatom (Rusia), Kepco (Corea) y EDF (Francia).

SMR: ¿respuesta a sus dificultades?

El acceso a importantes recursos hídricos, para la refrigeración de los reactores y el pequeño tamaño de las redes de transmisión eléctrica es también un desafío importante en África y para varios países en desarrollo, que podrían avanzar hacia la construcción de reactores de energía de bajo coste, SMR (*Small Modular Reactor*)⁸. Actualmente se están desarrollando varios modelos en todo el mundo: 21 en EE. UU., 17 en Rusia, incluido uno ya en servicio, ocho en China, uno en Francia y uno en Argentina. Estos reactores deberían ser menos restrictivos en su instalación y podrían ubicarse en áreas más remotas.

Además, estos SMR deberían tener tiempos de construcción más cortos y requerir menores inversiones que los reactores “tradicionales”. Por último, la seguridad de estos reactores está garantizada, por diseño, de modo más pasivo, lo que permite contar con capacidades locales menos especializadas y, por tanto, más fácilmente disponibles. Por lo tanto, los SMR podrían constituir una vía de desarrollo para la energía nuclear en África, el Sudeste Asiático, Oriente Medio y América Latina.

La industria nuclear europea está perdiendo su lugar en el mundo por falta de voluntad política

Incertidumbre sobre el fin de los años de bonanza o el inicio de la recuperación

Francia y Europa vivieron un período de prosperidad de unos treinta años con la construcción de la flota nuclear en Europa y en todo el mundo (Países Bajos: 1973, Argentina: 1974, Suiza: 1979, Brasil: 1982, Bélgica: 1982 a 1983, Sudáfrica 1984 a 1985, Corea 1988 a 1989 y China: 1993 a 2003). Hoy en día, los fabricantes europeos

se encuentran en una situación difícil: el mercado para la construcción de la central eléctrica de Barakah en los Emiratos Árabes Unidos se perdió ante la coreana KEPCO, los retrasos en el proyecto EPR en Jaitapur (India) duran desde hace diez años y el “El proyecto ATMEA”, este nuevo reactor que debía completar la cartera de productos ofrecidos a potenciales clientes exportadores, fue paralizado.

La industria nuclear europea afronta hoy grandes dificultades para mantener un lugar significativo en el mundo debido a la falta de respuesta a tres cuestiones: financiación de proyectos, dificultades para aplicar normas y adecuación a las necesidades de los clientes en el contexto internacional.

La cuestión de la financiación

Los proyectos nucleares de muy larga duración requieren mucho capital y solo permiten un retorno tardío de la inversión. Por tanto, es muy difícil financiarlos en el mercado de inversión privado. Sin embargo, aunque en Francia COFACE ofrece ciertas garantías, el Estado no ofrece inversiones directas para estos proyectos. *A fortiori*, la Unión Europea tampoco asigna ningún crédito.

En el caso de la financiación de los proyectos de los dos reactores británicos Hinkley Point C, EDF financió el 50 % de los 23.000 millones de euros del proyecto con fondos propios, a cambio de un precio de venta de electricidad garantizado por Bruselas durante 35 años. Este acuerdo fue denunciado primero por Austria, finalmente rechazado por la Comisión Europea, y Bruselas autorizó implícitamente al Reino Unido a financiar la construcción. Sin embargo, EDF no podrá financiar todos los proyectos del mundo con deuda. Por tanto, la inversión en proyectos nucleares sigue siendo un desafío para Francia y Europa, mientras que el sector ruso dispone de capacidades de apoyo a tipos imbatibles, en forma de préstamos estatales.

⁸ Pequeño reactor modular.



La cuestión de las normas

Francia desarrolló un sector interno, basado en el modelo estadounidense, pero del que desde entonces se ha emancipado en gran medida. El modelo francés incluye el diseño de los reactores pero también todo un conjunto de códigos y normas franceses. Sin embargo, Francia encuentra a veces dificultades a la hora de aplicar estas normas en su propio territorio.

Tras los reveses en la obra de Flamanville, el informe Folz, encargado en el verano de 2019 por el Ministerio de Economía, destacó por ejemplo que: "El decreto de diciembre de 2005 introdujo de hecho nuevas exigencias (...) y ha dado lugar durante mucho tiempo a divergencias de interpretación que pesaron mucho en el progreso del proyecto". Por lo tanto, a Francia le interesa promover la cooperación entre la Autoridad de Seguridad y los fabricantes, para que puedan desarrollar conjuntamente soluciones industriales sólidas.

La cuestión internacional

Francia tenía, antes del cierre de las dos unidades de Fessenheim en el verano de 2020, 58 reactores en servicio, lo que convierte al sector francés en uno de los más prolíficos del mundo. Una de sus principales ventajas es integrar al operador desde la fase de diseño, para tener en cuenta la retroalimentación de su experiencia operativa y adaptar el diseño a sus especificaciones técnicas. La construcción nuclear en Francia se benefició plenamente de este efecto durante la instalación de la flota entre los años 1970 y 2000.

Por otro lado, este solapamiento es tal que a veces los fabricantes encuentran dificultades para liberarse de él cuando se trata de trabajar con otro cliente, y otra autoridad de seguridad, que tienen exigencias a veces diferentes de la práctica francesa.

Renacimiento nuclear en el mundo: ¿cambio climático y opiniones públicas?

A nivel internacional, la industria tiende a reproducir sistemáticamente esta práctica; por el contrario, le

vendría bien adaptarse más a las necesidades de sus clientes, con el fin de desarrollar un producto atractivo para el siglo XXI. Por ejemplo, un SMR, de menor potencia, del que prevemos una demanda creciente en los países emergentes.

Nuevos objetivos y voluntad política

Es muy probable que estos reactores desempeñen un papel en la satisfacción de la creciente demanda de energía en estos países, que están tratando de importar medios para apoyar su crecimiento, limitando al mismo tiempo sus emisiones de CO₂.

La financiación, las normas y la atención al cliente están impulsadas y coordinadas por la voluntad política. En Francia, al no poder desarrollar una estrategia clara, la política no proporciona el impulso que sería necesario para el desarrollo de la energía nuclear, a nivel local y para la exportación

Conclusión

El panorama de la energía nuclear en el mundo realizado por los *Shifters* mostró que los países que desarrollan esta tecnología son aquellos donde la opinión pública está alineada con políticas a favor del átomo, como en el Reino Unido o en Finlandia, o donde la opinión ha tenido poca influencia, como en Rusia o China.

En Francia, la opinión pública tiene una fuerte influencia sobre la voluntad política en materia nuclear; por lo tanto, parece ser un parámetro clave en la ecuación y la voluntad política, a su vez, influye en la opinión pública.

En este contexto, los *Shifters* querían aportar conocimientos del contexto internacional para arrojar luz sobre la cuestión. El debate público organizado en la segunda mitad de 2022 es una oportunidad que deben aprovechar tanto la opinión pública como los políticos para alinearse con una estrategia a largo plazo para la política nuclear en el mundo.

Recensión



Informe Mundial de la Felicidad 2024

Autor: Universidad de Oxford, Centro de Investigación del Bienestar/Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas

País: Inglaterra

Año: 2024

Idioma: inglés

Link: <https://worldhappiness.report/>

Recensión realizada por:

Feibert Hernández P.

Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez

<https://orcid.org/0000-0003-1301-4949>

feiberthernandez1@gmail.com

Caracas-Venezuela

Fecha de recepción: 15/10/2023

Fecha de aprobación: 18/11/2023

Introducción

El *Informe Mundial de la Felicidad 2024*, por primera vez en 12 años es una publicación del *Wellbeing Research Center* (Centro de Investigación del Bienestar) de la Universidad de Oxford, en colaboración con la empresa Gallup con base principal esta última en Washington D. C., siendo esta una empresa especializada en la aplicación de encuestas, análisis y asesoría.

El informe de este año 2024 fue financiado por la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (*UN Sustainable Development Solution Network*), quedando conformado el comité editor responsable de este Informe Mundial de la Felicidad 2024, por tres de los editores fundadores John F. Helliwell, Richard Layard y Jeffrey D. Sachs, así como por los editores Jan-Emmanuel De Neve, Lara B. Aknin y Shung Wang.

Este documento pretende clasificar la felicidad mundial en más de 140 países, y el mismo está compuesto por cinco capítulos. El primero de ellos se titula "Felicidad y edad: resumen" (*Happiness and Age: Summary*), en el cual se realiza un análisis de la distribución del índice de felicidad según el grupo etario; el segundo capítulo es titulado "Felicidad de los más jóvenes, de los mayores y de los intermedios" (*Happiness of the Younger, the Older, and Those in Between*), el cual nos muestra entre otras cosas, el *ranking* de países según su índice de felicidad, así como la distribución de acuerdo al índice de felicidad de los países de acuerdo a cuatro grupos según la edad (menores de 30 años, de 30 a 44 años, de 45 a 59 años y los mayores de 60 años de edad); el tercer capítulo titulado "Bienestar de niños y adolescentes: tendencia mundial, retos y oportunidades" (*Child and Adolescent Well-Be-*

ing: *Global Trends, Challenges and Opportunities*), en el cual pese a la carencia de datos estadísticos confiables para algunas regiones y para algunos bloques de edades, nos muestra un comparativo para esta población menor de 24 años, basado en datos estadísticos recopilados a través del programa PISA de la OCDE, las encuestas de la HBSC en Europa, las encuestas del programa de encuestas de los niños del mundo (*The Children's Worlds Survey*), y la encuesta mundial de Gallup; el capítulo cuarto titulado Apoyando el bienestar de una población mundial que envejece: relación entre bienestar y demencia (*Supporting the Well-being of an Aging Global Population: Associations between Well-being and Dementia*), en el cual se hace un análisis de la relación inversa evidenciada en los casos de mayor bienestar menor incidencia de casos de demencia en la población y viceversa; mientras que el quinto y último capítulo de este informe se titula Diferencias en la satisfacción de vida entre los adultos mayores en India (*Differences in Life Satisfaction among Older Adults in India*), en el cual se hace un análisis específico basado en la realidad sociocultural propia de dicho país, considerando características como la edad, el sexo y la categorización por castas propia del mismo.

Antecedentes

El Informe Mundial de la Felicidad es una publicación de temporalidad anual, la cual tuvo sus inicios con el primer informe en el año 2012.

Para intentar rastrear la génesis de este informe mundial de la felicidad debemos retroceder al 2011, año en que Bután como país miembro de las Naciones Unidas promovió la resolución 65/309 titulada Felicidad: hacia un enfoque holístico del desarrollo, adoptada por la Asamblea General de dicho organismo internacional el 19 de julio del mismo año, invitando a los gobiernos del mundo a dar mayor importancia a la felicidad y al bienestar en los procesos para determinar cómo lograr y medir el desarrollo económico y social.

La publicación de estos informes es de carácter anual y es financiada por la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (*UN Sustainable Development Solution Network*), creada esta última en el año 2012 con el objetivo de promover el desarrollo sostenible, bajo los auspicios del entonces secretario general de la Organización de las Naciones Unidas Ban Ki-Moon.

Esta primera publicación del año 2012, la cual fue titulada "Definiendo un nuevo paradigma económico: el reporte de la reunión de alto nivel en bienestar y felicidad" (*Defining a New Economic Paradigm: The Report of the High-Level Meeting on Well-being and Happiness*), da pie a la resolución 66/281 de la Asamblea General de la ONU, proclamando el día 20 de marzo como el día internacional de la felicidad, fecha en la que en adelante es publicado un nuevo reporte mundial de la felicidad actualizado cada año.

Metodología utilizada

El Informe Mundial de la Felicidad 2024, el cual pretende clasificar la felicidad de más de 140 países, toma como referencia seis variables de interés. Cabe mencionar que, si bien para la clasificación de la felicidad el texto indica que no se basan en ningún índice de estas seis variables, sino principalmente en las propias evaluaciones de los individuos sobre sus vidas sustentado en las respuestas a la pregunta de evaluación de la vida de la escala Cantril, la cual permite determinar el nivel de bienestar subjetivo basado en una escala del 0 al 10. Si se toman en consideración esas seis variables y sus asociaciones con la evaluación de la vida, para ayudar a explicar la variación de las evaluaciones de vida entre países.

La primera de estas variables es el PIB per cápita en términos de la paridad del poder adquisitivo de cada país, basada en los datos del Banco Mundial y de la Organización para el Desarrollo Económicos (OCDE); el segundo indicador es la esperanza de vida saludable de la población de cada país, basado en la data del



repositorio de información del Observatorio de Salud Global de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Ahora bien, mientras los dos primeros índices se basan en datos de instituciones u organizaciones internacionales, las siguientes variables se basan en el levantamiento de información a través de encuestas basadas en una estrategia de preguntas cerradas.

La primera de estas variables y tercera del conteo general, es la ayuda social, la cual se mide a través de los resultados de la encuesta mundial de la empresa Gallup, con la siguiente pregunta, si usted estuviese en dificultades, ¿cuenta con algún familiar o amigo con el cual usted pueda contar que lo ayude cuando lo necesite, o no?; la cuarta variable es la libertad para tomar decisiones de vida, la cual se mide nuevamente con los resultados de la encuesta mundial de Gallup, a través de la pregunta cerrada ¿está usted satisfecho o no, con la libertad para escoger lo que hace en su vida?; la quinta variable proviene de la misma fuente que los dos anteriores enfocada en la generosidad, y se basa en la pregunta cerrada ¿ha donado usted dinero para caridad durante el mes pasado?; la sexta variable de interés para los autores, es el de la percepción de corrupción, el cual comparte la misma fuente que los anteriores y se basa en dos preguntas específicas y cerradas, la primera de ellas es ¿está la corrupción generalizada en todo el gobierno o no?, mientras la segunda plantea, ¿está la corrupción generalizada dentro de las empresas o no?

Son estas las seis variables consideradas como prioritarias de atención por parte de los editores responsables del Informe Mundial de la Felicidad 2024, pero al analizar el documento pudimos identificar dos variables adicionales que parecen ser de interés, las cuales a diferencia de las tres anteriores que se basan en preguntas cerradas de única respuesta, se basan estas dos en preguntas cerradas de respuestas múltiples en consideración de múltiples emociones. La primera de ellas, es decir la séptima variable a nuestra percepción es el de las emociones positivas, la cual se basa

en la medición de las emociones positivas durante el día anterior a la encuesta, a través de la pregunta cerrada ¿experimentaste las siguientes emociones durante gran parte del día de ayer?, permitiendo responder negativa o afirmativamente para cada una de las siguientes tres emociones reír, disfrutar y hacer cosas interesantes; mientras la última variable sobre las emociones negativas, plantea la misma pregunta y estrategia pero con las emociones preocupación, tristeza y molestia.

Principales hallazgos

Encontramos que el Informe Mundial de la Felicidad 2024 clasifica la felicidad de más de 140 países, entre los cuales los 20 países más felices del mundo son Finlandia, Dinamarca, Islandia, Suecia, Israel, Países Bajos, Noruega, Luxemburgo, Suiza, Australia, Nueva Zelanda, Costa Rica, Kuwait, Austria, Canadá, Bélgica, Irlanda, República Checa, Lituania y Reino Unido respectivamente. Teniendo en común los primeros diez países de la clasificación de felicidad, salvo Países Bajos y Australia, la característica de tener una población menor a los 15 millones de habitantes. Mientras que entre los 20 primeros solo Canadá y Reino Unido tienen poblaciones mayores a 30 millones de habitantes.

Otra característica interesante de ser resaltada es el hecho de que los Estados Unidos de América por primera vez en los 12 años de publicación de este reporte mundial de la felicidad, no se encuentra entre los 20 países más felices del mundo, bajando de la posición 15 que ostentaba en el 2023 al puesto 23 en el informe del actual año 2024.

De igual manera en el informe se muestra la clasificación de la felicidad de los países entre los más jóvenes, entendida como la población menor de 30 años, en la que destacan en las primeras cinco posiciones como los países más felices Lituania, Israel, Serbia, Islandia y Dinamarca respectivamente. Mientras que en lo que concierne a la población mayor de 60 años, los cinco países más felices son Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia e Islandia sucesivamente. En el polo opuesto se

tienen a los cinco países en general más infelices del mundo, los cuales de acuerdo a los resultados arrojados por este informe son Afganistán, Líbano, Lesoto, Sierra Leona y el Congo respectivamente.

Representación de Venezuela en el informe

Para el caso particular de Venezuela, en lo que respecta a la clasificación de países por evaluación de vida se ubica en la posición 79 del *ranking*, justo por debajo de Colombia y por encima de Indonesia; en el *ranking* de felicidad medida entre los jóvenes menores de 30 años, Venezuela se ubica en la posición 83, por debajo de Ucrania y justo encima de Jamaica; mientras que en lo que respecta al *ranking* de felicidad medida entre los adultos mayores de 60 años, Venezuela se encuentra en la posición número 64, por debajo de Portugal y encima de Bolivia.

En el caso particular de Venezuela, se evidencia de acuerdo a los índices mostrados en el informe que la población más feliz es la de los jóvenes, mientras la menos feliz es la de los adultos de edad media.

De igual manera se evidencia una disminución general de la felicidad de la población encuestada para el caso de Venezuela en el comparativo de los años 2006-2010 y 2021-2023.

Debilidades del documento

Una de las debilidades que el análisis del informe permite identificar es la falta de definición clara del número de encuestados, así como de las variables consideradas para la de limitación y selección de la población a ser encuestada en los diferentes países, no pudiendo identificar qué población y cuáles características de la misma fueron consideradas para tal selección.

De igual manera no se explican los períodos temporales ni las fechas específicas de aplicación de las encuestas en los diferentes países, lo cual nos permitiría evaluar si de alguna manera la fecha de aplicación de

las encuestas y sus resultados tal vez pudieran verse influenciadas por situaciones o acontecimientos específicos de una región o de un país de los analizados.

Sería pues interesante el tratar de entender cómo las objetividades y las subjetividades de las diversas realidades sociológicas, antropológicas, económicas, políticas y culturales de los países fueron consideradas para la ponderación de los índices de felicidad, o si bien estas realidades y diversidades no fueron tomadas en consideración salvo para el caso específico de la India, abordado en el capítulo quinto.

En lo que respecta a las tecnologías, se evidencia poca atención en lo que se refiere al acceso, uso y desarrollo de la misma como variable de impacto en la felicidad de la población mundial, y solo es mencionada en 14 oportunidades principalmente en lo que respecta a su impacto como potenciales estafas, mientras que de manera más positiva solo es abordada en lo que respecta a su utilización para mejorar la intervención individual y grupal para promover el bienestar de las personas con demencia.

Y por último consideramos pertinente el preguntarnos y dejar la duda para el debate colectivo, de si realmente los indicadores o variables seleccionadas para el estudio que se plasma en el Informe de la Felicidad 2024, son los más idóneos para intentar aproximarnos a una medición de la felicidad de las poblaciones de los países del mundo. De ser afirmativa la respuesta del colectivo, debemos preguntarnos si ¿deben estos ser complementados con otros?, o bien de ser negativa la respuesta ¿cuáles deberían ser los indicadores más idóneos para pretender aproximarnos a una medición de la felicidad de la población de los países del mundo?



Referencias

Universidad de Oxford, Centro de Investigación del Bienestar *Informe Mundial de la Felicidad 2024*, Oxford, Inglaterra. Disponible en: <https://worldhappiness.report/>

Gallup Inc (2024) *¿Quiénes somos?* página web Gallup. Disponible en: <https://www.gallup.com/corporate/212381/who-we-are.aspx>

Wellbeing Research Center (2024) *About the Center*, página web Wellbeing Research Center. Disponible en: <https://wellbeing.hmc.ox.ac.uk/about/>

Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible (2024) *Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible*, página web de la Organización de Naciones Unidas. Disponible en: <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/red-de-soluciones-para-el-desarrollo-sostenible-0>

Sustainable Development Solutions Network (2024) *About Us*, página web de Sustainable Development Solutions Network. Disponible en: <https://www.unsdsn.org/about-us>

Asamblea General de las Naciones Unidas *Resoluciones, 65 Periodo de Sesiones*, página web de las Naciones Unidas. Disponible en: <https://www.un.org/es/ga/65/resolutions.shtml>

Organización de las Naciones Unidas *¿Qué es el día internacional de la felicidad?*, página web de la Organización de las Naciones Unidas. Disponible en: <https://www.un.org/es/observances/happiness-day#:~:text=La%20Asamblea%20General%20de%20la,en%20las%20pol%C3%ADticas%20de%20gobierno.>

Normas de Publicación



Observador del Conocimiento

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

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, 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 perso-

nas 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, 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.

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, sólo 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*¹ 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 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

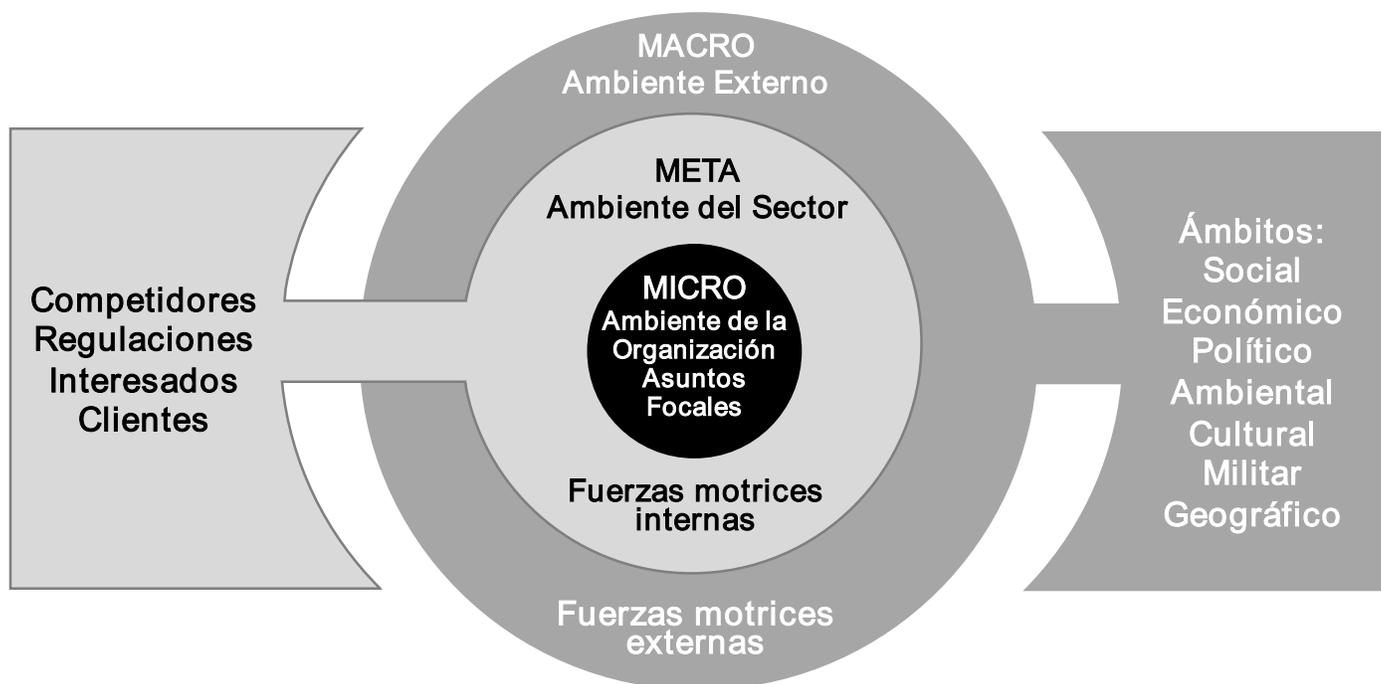
¹Las Normas APA pueden consultarse, en su totalidad, en <https://bit.ly/3jZg2d5>.

se 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).

Fuente: Miles (2008)



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 co-





regidas 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 (Lange Lenguaje 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 (Lange Lenguaje 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

Quando se le preguntó: "¿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).

Pregunta

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 [Electrónica]

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, 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 institutional portal of the National Observatory of Science, Technology and Innovation (ONCTI), 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.

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 services 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:

Nivel	Formato
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 pla-

ced 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.

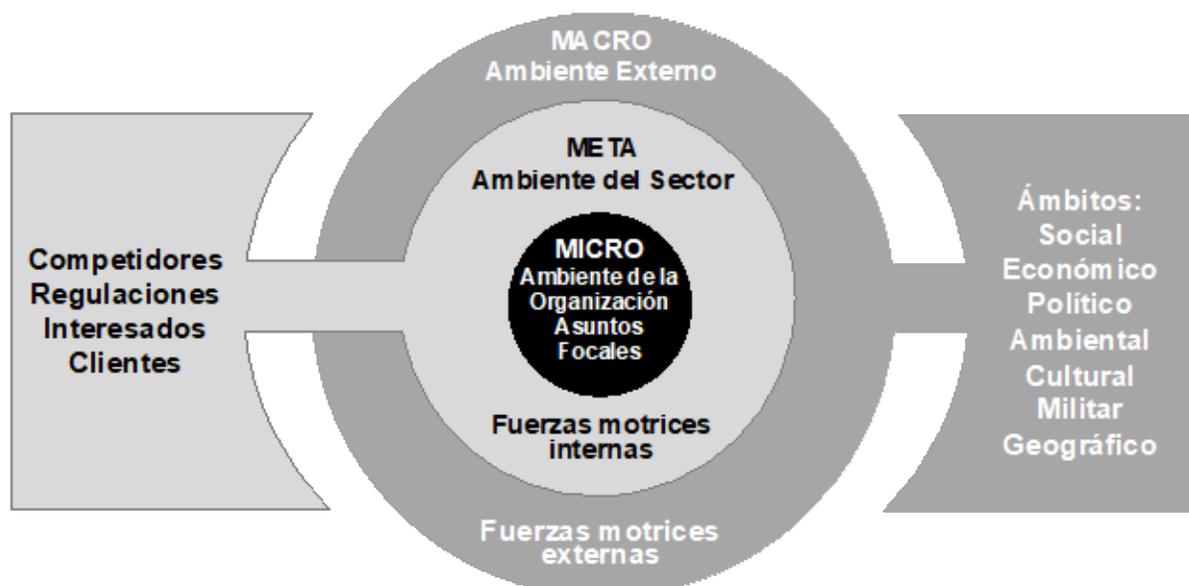
f. Expressions in a language other than Spanish should be presented in italics and should not exceed twenty-five words in the entire text.

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:



Fuente: Miles (2008)



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 Knowledge Observer





Publication standards appendix from the Knowledge Observer publication

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) [Large Language 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]

**OBSERVADOR DEL
CONOCIMIENTO**

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					
<i>Abstract</i>					
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 <i>web</i> , 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.

Ediciones **oncti**