










ARTÍCULO ORIGINAL

Metaverso: un área de investigación emergente

Metaverse: an emerging research area

Adrián Alejandro Vitón-Castillo¹   , Annier Jesús Fajardo Quesada¹  , Yeni de la Caridad Romero Valdes¹ , Leonardo Batista Rivero 

¹Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Facultad de Ciencias médicas “Dr. Ernesto Che Guevara de la Serna”. Pinar del Río, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Facultad de Ciencias Médicas Celia Sánchez Manduley. Granma, Cuba.

Citar como: Vitón-Castillo AA, Fajardo Quesada AJ, Romero Valdes Y de la C, Batista Rivero L. Metaverse: an emerging research area. Metaverse Bas. App. Res. 2022; 1:3. <https://doi.org/10.56294/mr20223>

RESUMEN

Introducción: el desarrollo de la ciencia y la técnica han permitido el avance de los equipos informáticos, la conectividad y virtualidad, dando origen nuevas tecnologías como los metaversos.

Objetivo: describir las tendencias en producción científica sobre el metaverso en Scopus y la Web of Science

Método: estudio bibliométrico de los artículos publicados en Scopus y la Web of Science referente al metaverso en el periodo 1995 - 2022. Se emplearon fórmulas de búsqueda para la recuperación de los artículos. Se estudiaron indicadores de productividad.

Resultados: El 76,82 % y el 67,46 % de los artículos sobre metaverso en Scopus y Web of Science respectivamente se publicaron en el periodo 2020-2022. Se identificaron a China y Estados Unidos como los países más productivos (Scopus: 17,82 % vs 16,17 %; Web Of Science: 19,69 % vs 17,81 %) y como instituciones más productivas a la Sabancı Üniversitesi (n=28) y la Chinese Academy of Sciences (n=26). Se encontró predominio de originales y artículos en inglés; las áreas más productivas fueron Informática y Sistemas de Información y el área Ingeniería, Eléctrica y Electrónica. En Scopus el 37,38 % de los artículos se encontró en acceso abierto y en WOS el 40,21 %

Conclusiones: el metaverso constituye un área de investigación emergente, donde China y Estados Unidos se muestran como líderes. La publicación en esta área se redacta principalmente en inglés, como lengua franca de la ciencia, caracterizada por el predominio de las investigaciones originales y en áreas como las ciencias Informáticas y las ingenierías.

Palabras clave: Metaverso; Redes de Comunicación de Computadores; Publicaciones Periódicas como Asunto; Bibliometría.

ABSTRACT

Introduction: the progress of science and technology has allowed the advancement of informatics equipment, connectivity and virtuality, giving rise to new technologies such as metaverses.

Objective: to describe the trends in scientific output on the metaverse in Scopus and the Web of Science.

Method: bibliometric study of articles published in Scopus and the Web of Science concerning the metaverse in the period 1995 - 2022. Search formulas were used to retrieve the articles. Productivity indicators were studied.

Results: 76,82 % and 67,46 % of metaverse articles in Scopus and Web of Science respectively were published in the period 2020-2022. China and USA were identified as the most productive countries (Scopus: 17,82 % vs 16,17 %; Web Of Science: 19,69 % vs 17,81 %) and Sabancı Üniversitesi (n=28) and Chinese Academy of Sciences (n=26) as the most productive institutions. A predominance of original articles and articles in English was found; the most productive areas were Computer Science and Information Systems and the area of Engineering, Electrical and Electronics. In Scopus 37,38 % of the articles were found in open access and in WOS 40,21 %.

Conclusions: the metaverse is an emerging area of research, with China and the United States as leaders. The papers published in this area are mainly in English, as the lingua franca of science, characterized by the predominance of original studies and in fields such as computer science and engineering.

Keywords: Metaverse; Computer Communication Networks; Periodicals as Subject; Bibliometrics.

INTRODUCCIÓN

La ciencia y la técnica han avanzado a un paso acelerado en los últimos años. Gran parte de este desarrollo se debe al avance -como parte de esta propia ciencia y técnica- de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

El avance en los equipos informáticos y la computación de datos, el acceso a internet y el internet de las cosas ha propiciado que el ser humano evolucione junto a las tecnologías, inmerso en un ámbito biopsicosocial y digital. En la actualidad, son escasos los procesos que se conciben no interconectados y digitalizados. Estos avances han propiciado la creación de conceptos acordes a las nuevas necesidades y realidades. La inteligencia artificial,⁽¹⁾ el internet de las cosas, la realidad virtual e inmersiva si hace unos decenios sonaba futurista, se torna en parte de la realidad actual.⁽²⁾

Metaverso combina los términos “meta” que significa virtualidad y trascendencia con “verso”, referido al mundo y universo. Este término fue acuñado por Stepherson en 1992 en su novela de ciencia ficción, y hoy se encuentra enunciado en una amplia gama de videojuegos y aplicaciones de ocio o entrenamiento deportivo. Es a partir del año 2021 que ha adquirido una exaltación mediática debido al impulso dado por los gigantes tecnológicos, las élites del poder económico y destacados centros del conocimiento científico.⁽³⁾

Aunque en un principio la palabra se empleó en la ciencia ficción, su concepto ha evolucionado, considerándose en la actualidad como un mundo virtual altamente inmersivo, que permite realizar actividades de ocio, la socialización, estudio, trabajo e investigación.⁽³⁾ Incluye para ello elementos como la realidad virtual y la realidad aumentada, como elementos para una mayor inmersividad. Sucari Sucari y col.⁽⁴⁾ definen al metaverso como una interacción entre el contexto real y las tecnologías inmersivas como la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta, en el cual el sujeto interactúa a través de un avatar para desarrollar múltiples actividades.

Los análisis entorno a esta temática permiten teorizar sobre los aportes del metaverso a la educación,⁽⁵⁾ la salud,⁽⁶⁾ la economía y muchas otras áreas del conocimiento.⁽⁷⁾ Por ello, el estudio de las tendencias en la investigación sobre esta temática permite detectar el estado actual, las áreas de interés, así como los países y entidades involucrados en el desarrollo de este naciente tópico de la ciencia.

Las disciplinas métricas de la información (bibliometría, cienciometría, infometría y altmetría) constituyen herramientas claves en la sociedad del conocimiento, al permitir, desde un análisis multifactorial, evaluar el estado de la producción científica, ya sea de una revista, institución, investigador, temática o área del conocimiento.

De forma general, los indicadores métricos derivados de los artículos (características de los manuscritos, flujos editoriales, citas) permiten analiza fenómenos como las tendencias en producción, visibilidad e impacto. De igual forma permiten identificar debilidades y oportunidades para los equipos editoriales y nuevas áreas de interés para los investigadores.

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de describir las tendencias en producción científica sobre el metaverso en Scopus y la Web of Science.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, bibliométrico a la producción científica publicada sobre Metaverso en revistas indexadas en las bases de datos Scopus (<http://www.scopus.com/home.url>) y la Web of Science (<https://www.webofscience.com/wos>) hasta diciembre de 2022.

Se estudiaron las variables:

- Número de documentos (Ndoc): contiene la producción científica total, incluyendo todas las tipologías de documentos, sean citables o no.
- Producción científica por países/regiones: hace referencia a la producción científica generada por autores de un país o región.
- Producción científica por instituciones: hace referencia a la producción científica generada por autores según las afiliaciones institucionales declaradas y cuantificadas por las bases de datos.
- Idioma de publicación: hace referencia al idioma de publicación del manuscrito.
- Tipo de documentos: se tomaron las tipologías documentales definidas tanto por la Web of Science como por Scopus. Se realizó la homologación de las categorías que así lo permitían, y se mantuvieron

aquellas que no admitían estandarización.

- Producción científica por categorías: se tomaron las categorías definidas tanto por la Web of Science como por Scopus a la hora de conglomerar artículos.
- Producción científica según tipo de acceso de los artículos: se tomaron las categorías de acceso bajo las cuales pueden ser consultados los documentos.

Para la recolección de la información se accedió a las bases de datos el 9 de diciembre de 2022. Se estableció para cada base de datos una estrategia de búsqueda avanzada, recuperando los artículos que contuviesen en el título “TITLE”, resumen “ABSTRACT” y palabras clave “KEYWORDS” la palabra metaverso o su traducción al inglés “*metaverse*”; en la construcción de la fórmula de búsqueda se emplearon operadores booleanos (AND y OR).

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio fueron encontrados un total de 971 investigaciones en Scopus y 659 en WoS. Tanto en Scopus como en WoS el número de investigaciones sobre el metaverso mostraron una tendencia al aumento, con vertiginoso avance en los últimos dos años, en los que asciende a 746 en Scopus y 394 en WoS para el 2022. Estas cifras representan el 76,82 % y el 67,46 % de sus respectivos totales en los últimos 28 años. Estos resultados se muestran en la figura 1.

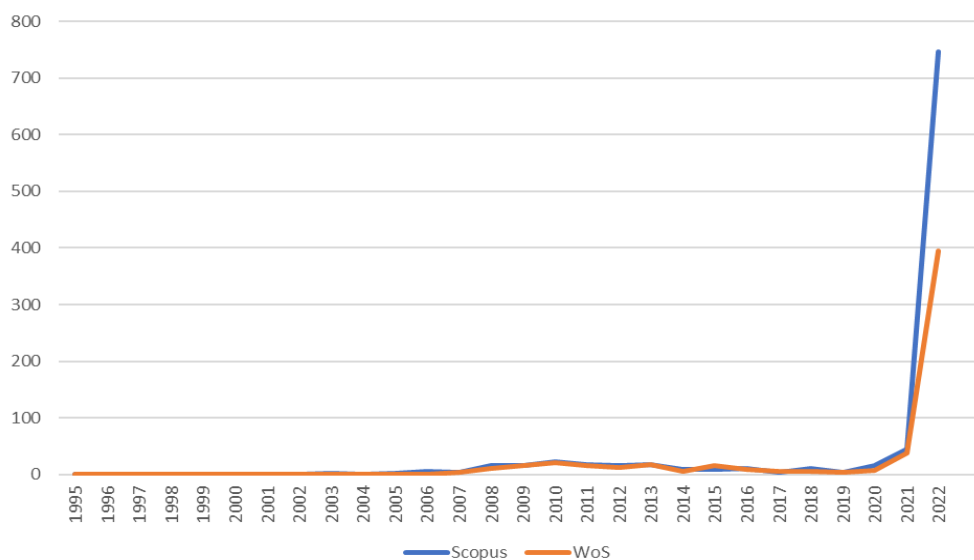


Figura 1. Distribución de los estudios sobre metaverso en Scopus y WoS de 1995 a 2022

El análisis de la producción científica conglomerada según países mostró a China y Estados Unidos como máximos productores, donde concentraron el 17,82 % en Scopus y 19,69 % en WOS y un 16,17 % Scopus y 17,81 % WOS respectivamente.

Lugar	Scopus		WoS	
	País	Cantidad	Países	Cantidad
1	China	173	China	115
2	Estados Unidos	157	Estados Unidos	104
3	Corea del Sur	105	Corea del Sur	71
4	Reino Unido	86	Reino Unido	50
5	Italia	42	España	34
6	Alemania	41	Alemania	26
7	Turquía	41	Italia	24
8	Japón	35	Turquía	23
9	España	32	Brasil	22
10	Taiwán	29	Japón	21

En la figura 2 se muestra cómo, en contraste al resultado anterior, los países de Sudamérica, África y, en menor medida, el norte de Europa y Asia presentan un número de artículos considerablemente menor o nulo.

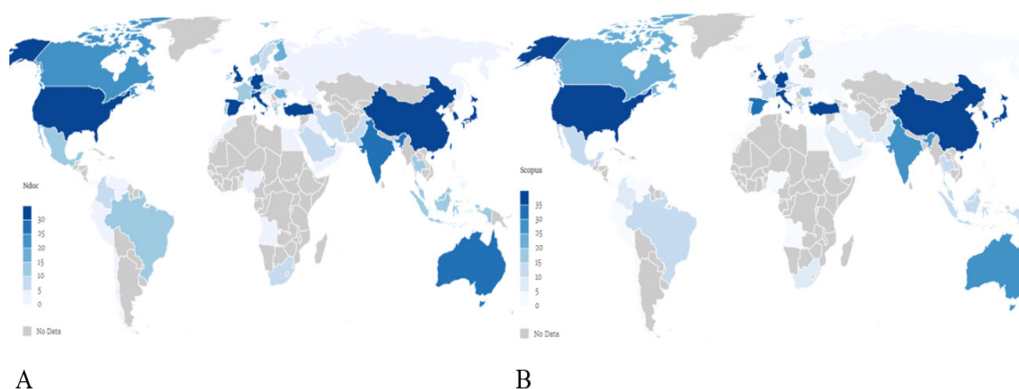


Figura 2. Distribución geográfica de los artículos publicados en Scopus (A) y en WoS (B)

Se encontró que Sabancı Üniversitesi (n=28), la Chinese Academy of Sciences (n=26) y Nanyang Technological University (n=24) resultaron ser las instituciones más productivas. La distribución de las instituciones más productivas, sus países y la producción por base de datos se muestra en la tabla 2.

Afiliaciones	País	Total	Scopus	WoS
Sabancı Üniversitesi	Turquía	28	17	11
Chinese Academy of Sciences	China	26	14	12
Nanyang Technological University	Singapur	24	15	9
Sungkyunkwan University	Corea del Sur	21	12	9
Singapore University of Technology and Design	Singapur	15	9	6
South China University of Technology	China	15	8	7
Universidade do Vale do Rio Dos Sinos Unisinos	Brazil	14	0	14
University College London	Inglaterra	14	7	7
Institute of Automation Chinese Academy of Sciences	China	13	8	5
National University of Singapore	Singapur	12	7	5
University of Southern California	Estados Unidos de América	12	7	5

Los idiomas más utilizados fueron el inglés en un 94 % (n = 917) para Scopus y un 83,15 % (n = 548) para WoS, seguido del chino y el español con una representación mucho menor. Estos resultados se muestran en la tabla 3.

Idioma	Scopus	WoS
Inglés	917	548
Chino mandarín	24	2
Español	13	21
Italiano	4	0
Coreano	4	3
Portugués	4	5
Alemán	3	3
Francés	1	1
Japonés	1	0
Ruso	1	1

Los artículos originales constituyeron la tipología más común tanto en Scopus (46,03 %) como para WOS (48,25 %) para WoS (tabla 4).

Tabla 4. Tipología de los artículos publicados

Tipo de artículo	Scopus	WoS
Artículo	447	318
Actas de congreso	370	143
Material editorial	37	57
Acceso anticipado	0	54
Artículo de revisión	57	35
Capítulos de libros	28	20
Carta	16	16
Reseña bibliográfica	0	9
Notas	11	3
Resumen de reunión	0	2
Crítica de exposición de arte	0	1
Libro	4	1
Comunicaciones breves	1	0
Total	971	659

La mayoría de los artículos publicados se desarrollaron en torno al área de las Ciencias Informáticas (61,7 %; n = 600) para Scopus y un 61,45 % (n = 405) para WoS seguidos de la ingeniería eléctrica y electrónica. Estos resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Categoría de los artículos publicados según su temática

Categorías	Scopus	WoS
Informática y Sistemas de Información	600	405
Ingeniería, Eléctrica y Electrónica	301	115
Ciencias Sociales	220	21
Matemáticas	123	2
Artes y Humanidades	91	15
Negocios, Gestión y Contabilidad	88	52
Medicina	81	11

Se encontró que en Scopus el 37,38 % de los artículos se encontró en acceso abierto y en WOS el 40,21 %. El acceso abierto *Gold* predominó tanto en Scopus (n=189) y WOS (n=174) (tabla 6).

Tabla 6. Distribución de los artículos según tipo de acceso abierto

Tipo de OA	Scopus	WoS
All Open Access	363	265
Gold	189	174
Hybrid Gold	32	21
Bronze	81	34
Green	168	135

DISCUSIÓN

Se ha considerado que la revista donde se publique un artículo es casi tan importante como los resultados que se quieren publicar. Esto está condicionado porque las revistas se han catalogado y organizado según importancia, basado en indicadores, de ahí que este factor influya en la visibilidad de dichos resultados.⁽⁸⁾

Existen dos bases de datos consideradas líderes en cuanto a estándares de calidad, visibilidad e impacto, encausando las corrientes principales de la ciencia: Web of Science y Scopus. De ahí que los autores tienden a

buscar artículos en estas importantes bases de dato, al considerarse sello de validez científica. De igual forma, el mundo académico migró hacia la publicación en revistas indexadas en estas bases de datos y los editores al desarrollo de políticas que le permitiera a sus publicaciones acceder a estas bases de datos.⁽⁹⁾

El empleo y desarrollo de las tecnologías ha seguido una tendencia al crecimiento, sin ser un fenómeno nuevo. Y es que, cada vez que es creada una tecnología que facilita en cierta medida la actividad diaria del hombre, su uso se irá extendiendo progresivamente hasta que aparezca otra mucho más eficiente. Este dinamismo garantiza la evolución misma del hombre como especie.⁽¹⁰⁾ El metaverso, más que un universo virtual, constituye una herramienta tecnológica con ventajas aplicables a distintas esferas de la cotidianidad, y, por lo tanto, no es de extrañar que su uso tenga una propagación tan acelerada, demostrada en la cantidad de artículos que son publicados respecto al tema y el crecimiento cuantitativo anual de los mismos.⁽¹¹⁾

Llama la atención que, de forma general, existió una publicación incipiente en esta área, con ligeros picos causados por progresos en infraestructura en esta área, así como la presencia de crisis económicas con probado efecto sobre el campo de la ciencia. Sin embargo, no es hasta 2021 que comenzó a notarse un crecimiento exponencial de los volúmenes de producción científica.⁽¹²⁾

El acelerado crecimiento de las publicaciones, desde la opinión de los autores, se encontró relacionado a la pandemia causada por la COVID-19. Durante la etapa COVID-19 los gobiernos, instituciones, el sector investigativo y empresarial tuvo que sufrir cambios que le permitieran el desarrollo de sus actividades. Para ello, las tecnologías de la información y las comunicaciones y la virtualidad constituyeron eslabón clave, promoviendo la investigación y desarrollo tanto de *software* como de *hardware*. Sobre todo, existió un avance en las infraestructuras que permitían suplir la necesidad de interacciones sociales causadas por el aislamiento, de ahí que los metaversos se tornasen como una alternativa válida.

La COVID-19 propició, por tanto, una expansión y perfeccionamiento de los sistemas informáticos y de conectividad, interconectando todas las áreas de la práctica cotidiana⁽¹³⁾ y estableciéndose como un eje fundamental del nuevo ser biopsicosocial y tecnológico.

El aumento de la producción científica desde el año 2020 se ha reportado en varias áreas, como es el caso de la realidad virtual⁽¹⁴⁾ y las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación⁽¹⁵⁾; Ambas áreas relacionan su crecimiento con fenómenos como la COVID-19.

Actualmente los países más desarrollados son los que cuentan con mejor infraestructura tecnológica, de ahí que no resulte extraño que China y Estados Unidos concentren la mayor parte de la producción científica global. Estas dos características son dos procesos con retroalimentación positiva: el desarrollo tecnológico potencia el desarrollo económico y este a su vez determina cuán lejos puede llegar el desarrollo tecnológico. Estas potencias han logrado una expansión tecnológica a todas las áreas del desarrollo humano.⁽¹⁶⁾ Las investigaciones sobre el metaverso como área emergente son lideradas por estos países por estas razones, ya que, a su vez, invertir en áreas con futuro es una apuesta inteligente para los inversionistas e investigadores.

En contraste con lo anterior, países con menos recursos económicos como los del sur de América y África presentan muy pocas o nulas publicaciones respecto al tema en WOS y Scopus. Esto puede estar influenciado, además, por factores como la escasa inversión de los sistemas de Ciencia e Innovación en cuanto a publicación científica, así como la carencia de infraestructura para investigar en el campo. Una estrategia para subsanar esto puede ser la colaboración internacional, donde a través de convenios estratégicos, se explote el talento humano por otras instituciones que posean la tecnología o la capacidad para la inversión en tecnología, generando investigaciones y publicaciones que beneficien a ambos actores.

Es oportuno señalar que, a pesar de que China y Estados Unidos lideran la producción científica, solo una institución de esta última se encuentra en el listado de instituciones más productivas, mostrando investigaciones disgregadas y la no especialización de alguna institución en esta área. De igual forma, debe destacarse que la República Popular de China pasó en pocas décadas, de constituir un país periférico a ser la segunda potencia económica, científica y tecnológica mundial. Entre otros factores, para explicar este rápido ascenso en el escenario global, destacan las decisiones en materia de política científica, tecnológica y de innovación.⁽¹⁷⁾

El inglés fue el idioma más utilizado en la mayoría de los artículos científicos, concordando con la investigación de Bojo Canales et al.⁽¹⁸⁾ Se ha referido que el inglés constituye el idioma de la ciencia, pues las revistas que conforman el *core* de gran parte de las áreas del conocimiento se editan en esta lengua. Que el chino mandarín fuese el segundo idioma más empleado es entendible pues un elevado número de los autores pertenecen al territorio chinos.

Informática y Sistemas de Información, así como la *Ingeniería, Eléctrica y Electrónica* constituyeron las áreas el conocimiento bajo las cuales se publicaron los mayores porcentajes de artículos. Esto es un hecho entendible, puesto que, primeramente, los metaversos son productos generados en estas áreas. De igual forma, se hace necesario innovar en materia de infraestructura y *softwares*, de ahí que igualmente se publiquen los avances en estos temas y su relación o repercusión en el desarrollo y/o evolución de los metaversos.⁽¹⁹⁾

Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, algunas aplicaciones potenciales del metaverso incluyen juegos de realidad virtual, eventos y conferencias virtuales, turismo virtual, educación y capacitación

virtuales, bienes raíces virtuales y socialización virtual. De ahí que otras áreas del conocimiento investiguen en estos contextos, aportando publicaciones en estas temáticas.⁽²⁰⁾

Llama la atención que menos del 45 % de los artículos en estas bases de datos se encontrasen en acceso abierto. En los últimos años se ha constituido un movimiento a favor de la ciencia abierta como forma de eliminar la inequidad en cuanto a acceso a la información. Para ello, las editoriales académicas han cambiado en gran medida del modelo de suscripción al cobro de los llamados cargos por procesamiento de artículos (APC por sus siglas en inglés) a los investigadores o instituciones.

De igual forma, el periodo más productivo en la temática de estudio se vio marcado por la presencia de la COVID-19. En esta etapa, muchas editoriales y revistas, como aporte a la preservación de la salud humana, disminuyeron o eliminaron los costos relacionados a la publicación de manuscritos sobre la COVID-19, donde muchos estudios sobre metaverso se vieron favorecidos.

La presente investigación presenta una serie de limitantes, entre ellas el estudio solo de publicaciones en Scopus y WOS, excluyendo otras como SciELO, PubMed y Redalyc. De igual forma, los indicadores métricos empleados se concentraron en describir las tendencias en publicación, sin llegar a estudiar las temáticas o actores principales involucrados en la producción científica a nivel de autores, redes de autoría y/o co-palabras. Sin embargo, constituye un precedente para continuar el estudio de esta área en pleno surgimiento.

CONCLUSIONES

El metaverso constituye un área de investigación emergente, donde China y Estados Unidos se muestran como líderes. La publicación en esta área se redacta principalmente en inglés, como lengua franca de la ciencia, caracterizada por el predominio de las investigaciones originales y en áreas como las ciencias Informáticas y las ingenierías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ricardo JE, Vázquez MYL, Palacios AJP, Ojeda YEA. Inteligencia artificial y propiedad intelectual. *Universidad y Sociedad*. 2021; 13(S3):362-368
2. Liz Gutiérrez AM. ¿Un mundo nuevo? Realidad virtual, realidad aumentada, inteligencia artificial, humanidad mejorada, Internet de las cosas. *Arbor* 2020; 196(797):a572.
3. Erazo J, Sulbarán P. Metaverso: más allá de la realidad inmersiva: Metaverse: beyond immersive reality. *Conoc Libr y Licenciamiento* 2022; 25(13).
4. Of I, Metaverse THE, Society ON. El Ensayo: Impactos Del Metaverso En La Sociedad. *Waynarroque - Rev ciencias Soc Apl*. 2022; 2(4):103-9. 5. Sánchez Mendiola M. El metaverso: ¿la puerta a una nueva era de educación digital? *Investig en Educ Médica*. 2022;11(42):5-8.
6. Díaz-Chieng LY, Auza-Santiviáñez JC, Robaina Castillo JI. The future of health in the metaverse. *Metaverse Basic Appl Res* 2022; 1:1. <https://doi.org/10.56294/mr20221>
7. Raso Delgue J. Metaverso y derecho del trabajo. *Informática y Derecho Rev Iberoam Derecho Informático (2a época)*. 2022; 11(12):127-48.
8. Quesada AF, Quesada AJF, Torres JJC, Rodríguez FAR, Castillo RO, Alfonso MAM. Producción científica cubana sobre Dengue en Scopus en el periodo 2011-2021. *Univ Médica Pinareña* 2022;18(2):e892.
9. Pranckuté R. Web of Science (WoS) and Scopus: The Titans of Bibliographic Information in Today's Academic World. *Publications* 2021; 9(1):12. <https://doi.org/10.3390/publications9010012>
10. Dileep G. A survey on smart grid technologies and applications. *Renew Energy*. 2020; 146:2589-625
11. Sparkes M. What is a metaverse. *New Sci*. 2021;251(3348):18.
12. Ruiz-Collantes FX, Sánchez-Sánchez C. Narratives of the economic crisis: National neoliberalism in Spanish advertising (2008-2017). *Palabra Clave* 2019; 22(2):[aprox. 9 pp].
13. Domit CS. Covid-19. Efectos en la era digital y el comercio/Covid-19. *Economíaunam* 2020; 17(51):241-247.

14. Menjivar Valencia E, Sánchez Rivas E, Ruiz Palmero J, Linde Valenzuela T. Revisión de la producción científica sobre la Realidad Virtual entre 2016 y 2020 a través de Scopus y WOS. *EDMETIC* 2021;10(2):26-5. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i2.13422>
15. Hernandez RM, Saavedra-López Miguela, Wong-Fajardo EM, Campos-Ugaz O, Calle-Ramírez XM, García-Pérez MV. Producción científica iberoamericana sobre TIC en el contexto educativo. *Propósitos y Representaciones* 2021; 9(3):e1443. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n3.1443>
16. de la Balze FAM. La lucha por la hegemonía mundial (Estados Unidos, China y Argentina). *Estud Int* 2019; 51(194):195-209.
17. Haro Sly MJ, Liaudat S. ¿Qué podemos aprender de China en política científica y tecnológica? *Ciencia, Tecnol y política*. 2021;4(6):052.
18. Bojo-Canales C, Sanz-Valero J. Las revistas de ciencias de la salud de la red SciELO: un análisis de su visibilidad en el ámbito internacional. *Rev Española Doc Científica* 2019; 42(4):e245-e245.
19. Hustad E, Olsen DH. Creating a sustainable digital infrastructure: The role of service-oriented architecture. *Procedia Comput Sci*. 2021;181:597-604.
20. Rojas Concepción AA, Guerra Chagime R. World Metaverse Index (WMI): a necessary tool for assessing metaverse implementation and its impact globally. *Metaverse Bas. App. Res*. 2022; 1:5. <https://doi.org/10.56294/mr20225>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Adrián Alejandro Vitón-Castillo.

Curación de datos: Adrián Alejandro Vitón-Castillo, Annier Jesús Fajardo Quesada, Leonardo Batista Rivero.

Análisis formal: Adrián Alejandro Vitón-Castillo, Annier Jesús Fajardo Quesada, Yeni de la Caridad Romero Valdes,

Investigación: Adrián Alejandro Vitón-Castillo, Annier Jesús Fajardo Quesada

Redacción - borrador original: Adrián Alejandro Vitón-Castillo, Annier Jesús Fajardo Quesada, Yeni de la Caridad Romero Valdes, Leonardo Batista Rivero.

Redacción - revisión y edición: Adrián Alejandro Vitón-Castillo, Annier Jesús Fajardo Quesada, Yeni de la Caridad Romero Valdes, Leonardo Batista Rivero.

CONFLICTO DE INTERESES

No se declara conflicto de intereses.