TELOS: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales
ISSN 1317-0570 / ISSN (e) 2343-5763
Vol. 27(1). Enero-Abril 2025

EVALUACIÓN BIBLIOMÉTRICA DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE TECNOLOGÍAS HABILITADORAS PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN CUBA

Yudayly Stable-Rodríguez*
https://orcid.org/0000-0002-4635-7991
Lee Yang Díaz-Chieng**
https://orcid.org/0000-0001-5501-7502
Alfredo Javier Pérez Gamboa***
https://orcid.org/0000-0003-4555-7518
Esteban Rodríguez-Torres****
https://orcid.org/0000-0002-3571-6899

RECIBIDO: 20/11/2024 / **ACEPTADO**: 06/01/2025 / **PUBLICADO**: 15/01/2025

Cómo citar: Stable-Rodríguez, Y., Díaz-Chieng, L., Pérez Gamboa, A., Rodríguez-Torres, E. (2025). Evaluación bibliométrica de la investigación sobre Tecnologías Habilitadoras para la Transformación Digital en Cuba. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 27*(1), 313-334. www.doi.org/10.36390/telos271.14

RESUMEN

Se realizó una investigación con el objetivo de identificar las tendencias de la producción científica cubana sobre algunas Tecnologías Habilitadoras para la Transformación Digital (THD) en Cuba indexadas en Scopus en el periodo 1997-2022 y analizar el comportamiento a partir de indicadores bibliométricos como: estructura intelectual, conceptual y social de las mismas. Fue realizado a partir de la combinación de dichos indicadores y de técnicas bibliométricas para la obtención de rasgos de su comportamiento y de las prácticas de producción de la comunidad científica especializada. Entre los resultados se halló que la evolución anual mostró un crecimiento lineal tanto en documentos como en el número de citas recibidas, producción hallada fundamentalmente en revistas extranjeras y en la zona núcleo del tema abordado. Hubo coincidencia en autor destacado en la red de co-citación y líder de una de las redes colaborativas. Las fuentes más referenciadas fueron: Lecture Notes in Computer Science, Information Scienes y Neurocomputing. Predominó la participación de las universidades y en colaboraciones con España y Bélgica. Hubo mayoría de las temáticas artificial inteligente, machine learning, learning systems, human computer interaction y data minning relacionados con la salud. El estudio resaltó la importancia de la contextualización de los indicadores

* Instituto de Información Científica y Tecnológica. La Habana, Cuba. yuly@idict.cu
** Universidad de Ciencias Médicas de Guantánamo. Guantánamo, Cuba. leeyangdiazchieng1973@gmail.com
*** Centro de Investigación en Educación, Naturaleza, Cultura e Innovación para la Amazonia, Florencia, Colombia. alfredo.perez@cienciasas.org
**** *Autor de correspondencia.* Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Ciego de Ávila, Cuba. ert931025@gmail.com

bibliométricos. Además, permitió comparar las tendencias mostradas por la producción científica cubana con respecto al contexto internacional. Se ofrecen ideas finales sobre futuras líneas de investigación y la importancia de los resultados encontrados.

Palabras clave: tecnologías habilitadoras digitales; transformación digital; bibliometría; Cuba

Bibliometric evaluation of research on Enabling Technologies for Digital Transformation in Cuba

ABSTRACT

An investigation was carried out with the objective of identifying the trends of Cuban scientific production on some Enabling Technologies for Digital Transformation (THD) in Cuba indexed in Scopus in the period 1997-2022 and analyzing the behavior based on bibliometric indicators such as: intellectual structure, conceptual and social of them. It was carried out from the combination of said indicators and bibliometric techniques to obtain features of their behavior and the production practices of the specialized scientific community. Among the results, it was found that the annual evolution showed a linear growth both in documents and in the number of citations received, production found mainly in foreign journals and in the core area of the topic addressed. There was a coincidence in the prominent author in the co-citation network and the leader of one of the collaborative networks. The most referenced sources were: Lecture Notes in Computer Science, Information Sciences and Neurocomputing. The participation of universities and collaborations with Spain and Belgium predominated. There were most of the themes of artificial intelligence, machine learning, learning systems, human computer interaction and data mining related to health. The study highlighted the importance of contextualizing bibliometric indicators. In addition, it allowed us to compare the trends shown by Cuban scientific production with respect to the international context. Final ideas are offered on future lines of research and the importance of the results found.

Keywords: digital enabling technologies; digital transformation; bibliometrics; Cuba

Introducción

La era de la Industria 4.0 no solo es una realidad tangible, sino que ha modificado la manera en que se conceptualiza la gobernanza, el liderazgo y la proyección de la empresa para garantizar su competitividad en mercados crecientemente competitivos y digitalizados (Mohiuddin et al., 2023) (Santos et al., 2023) (Yaqub & Alsabban, 2023). Por ello, uno de los principales retos que afrontan las organizaciones es lograr un alto nivel de gestión de su talento humano, de los recursos tecnológicos y de la propia vida digital en entornos que demandan una mayor productividad.

Como puede observarse, cumplir con estos objetivos no es factible exclusivamente a partir de la introducción de tecnología (Kraus et al., 2022) (Feliciano-Cestero et al., 2023) (Rodríguez-Abitia & Bribiesca-Correa, 2021). En cambio, se precisa de una transformación profunda y duradera de la cultura de la organización, cuestión que trasciende con creces los aspectos humanos, tecnológicos e incluso los relacionados con la dirección y el liderazgo. En consecuencia, la literatura sugiere que esta evolución ocurre activamente en diversas

organizaciones y campos a nivel mundial (Jones et al., 2021) (Su & Wu, 2024). Este estatus vital es debido a que constituye un requisito para elevar el desempeño de la organización y responder al dinamismo de los ecosistemas empresariales y de emprendimiento, donde la unidad entre producción y consumo es incrementalmente compleja.

En este sentido, la transformación digital (TD) es frecuentemente confundida con la digitalización de procesos o con el desarrollo de aplicaciones. De acuerdo con las fuentes revisadas, la TD es un proceso intrínsecamente cultural y multidimensional que marca la mediación que ejerce la tecnología en el progreso hacia la consecución de metas y la elevación del desempeño. (Deja et al., 2021) (Ji & Li, 2022). Por ende, la TD comprende aspectos como la actualización del modelo organizacional, la atención al cliente mejorada y asistida por herramientas tecnológicas, así como el perfeccionamiento constante de la elaboración, presentación y consumo del producto (Crișan & Marincean, 2023) (Lóska & Uotila, 2024) (Ullrich et al., 2023) (Zoppelletto et al., 2023).

Otro aspecto crucial para comprender el impacto de la TD en la vida cotidiana de la organización es su papel en el proceso de toma de decisiones (Hung et al., 2023) (Pérez Gamboa et al., 2022) (Zhu & Li, 2023). Como consecuencia de las transformaciones mencionadas, la TD facilita la innovación en la infraestructura, el procesamiento de datos, la comunicación, la evaluación del desempeño y la manera en que se ejecutan las decisiones, cambios que producen sinergias que posteriormente se expresan en un talento humano fortalecido con competencias digitales e informacionales avanzadas, aspecto que puede aportan a la cadena de valor (Bansal et al., 2023) (López González, 2023) (Machuca-Contreras et al., 2023) (Montero Guerra et al., 2023).

No obstante, a pesar de la diversidad de estudios sobre la TD, su conceptualización y teorización siguen siendo ambivalentes, debido a que se construye sobre la base de dominios separados del conocimiento, sujeta a cuestiones culturales y lingüísticas, no encontrando visiones unificadas de los atributos fundamentales de la TD. De acuerdo con Gong & Ribiere (2021), este fenómeno se debe fundamentalmente al solapamiento que se ha producido entre términos que de alguna manera u otra describen fenómenos relacionados con la TD y que son empleados indistintamente por la comunidad académica.

Uno de los aportes fundamentales de este estudio, basado en la revisión de 134 definiciones preexistentes, es que demuestra la tendencia a establecer como TD a cambios no fundamentales o aditivos, lo que resalta la verdadera naturaleza disruptiva de la transformación y ubica el papel de la tecnología en la causalidad de los cambios. Sin embargo, estudios recientes apuntan a que no basta con definir conceptualmente qué es la TD, además, se precisa una operacionalización clara de esta, así como marcos conceptuales y metodológicos adecuados para su sus estudio, implementación y evaluación (Elia et al., 2024) (Kao et al., 2024).

Otra línea crítica actual es la atención a las particularidades de la TD en entornos mixtos, esto como consecuencia del impacto de la COVID-19 en la manera en que las organizaciones experimentaron para mantener sus niveles de rendimiento. Este movimiento a modelos mixtos mostró un éxito considerable en los diferentes estadios de la pandemia, especialmente en la Educación Superior, donde el *blended learning* ha mantenido su relevancia en la nueva normalidad (Alamri et al., 2021) (Anthony et al., 2022). Empero, los modelos mixtos de TD o basados en TD, según aparecen descritos, también han ganado espacio en la gestión

empresarial, la gestión del talento humano y la atención a clientes (Jafari-Sadeghi et al., 2023) (Leso et al., 2024) (Lóska & Uotila, 2024) (Zhang & Chen, 2024).

A través de una meta-revisión realizada bajo el *Protocolo de elementos para revisiones sistemáticas y metaanálisis de artículos* (PRISMA), se dieron pasos significativos para examinar de manera crítica, rigurosa y transparente los sistemas de TD existentes. Mediante este análisis, los autores identificaron seis dimensiones y 17 categorías relacionadas con la TD, donde las dimensiones tecnológica y social fueron fundamentales, mientras que aparecían como nuevas dimensiones la sostenibilidad y las ciudades inteligentes, las cuales aún deben explorarse (Reis & Melão, 2023). El mencionado estudio concluyó en la necesidad de profundizar el conocimiento en TD y afinar las dimensiones encontradas, ya que estas implican una pronunciada complejidad en la dinámica organizacional y en las tecnologías de apoyo al proceso.

Los argumentos anteriores apuntan a la necesidad de reconocer a la tecnología como uno de los principales motores de la TD sin negar los factores socioculturales e históricos. Al ser reconocidas como factor habilitador del proceso, las herramientas tecnológicas provocan cambios en la creación de valor, ya que apoya el desarrollo de nuevos modelos de negocios, aprendizaje y en el enfoque en la adquisición de nuevas competencias (Ghosh et al., 2023) (Laplagne Sarmiento & Urnicia, 2023) (Schönherr et al., 2023).

Al respecto, las nuevas tendencias en la literatura destacan la Inteligencia Artificial (IA) y el *Big data*, en tanto impulsan importantes desarrollos en el conjunto de Tecnologías Habilitadoras para la Transformación Digital (THD) debido a su participación en actividades analítico-cognitivas (Lei et al., 2023) (Nguyen et al., 2023). Según se pudo comprobar, estas tecnologías son cruciales tanto en las organizaciones como en la industria, de conjunto con el Internet de las cosas (IoT), que implica la interconexión y el flujo de datos inteligente al permitir el control de procesos en la industria de servicios y la producción (Chavez Cano et al., 2024) (Kraus et al., 2021) (Leão & Da Silva, 2021).

En el caso de Cuba, se han realizado investigaciones enfocadas en el proceso de TD que reconocen la creciente necesidad de su uso en algunos sectores o actividades como, por ejemplo, en el comercio electrónico (Suárez González et al., 2022), la Educación Superior (Gkrimpizi et al., 2023), el turismo (Castro Díaz et al., 2022), y la industria (Gómez Dominguez & Escot, 2020). No obstante, la integración de las tecnologías habilitadoras de la TD constituye un desafío remarcable pues los costos asociados a este proceso suelen ser altos y el acceso a tales tecnologías se dificulta para algunos sectores, esto sin mencionar las cuestiones relacionadas con el talento humano y su adecuado entrenamiento (Delgado Fernández, 2021).

En la Educación Superior, un sector que a nivel internacional se ha posicionado como puntero en el estudio e implementación de la TD, en Cuba los esfuerzos han resultado en logros dispares e insuficientes. El estudio de Gkrimpizi et al. (2023) señaló como aspectos deficientes de este proceso, la pobre infraestructura tecnológica, el escaso desarrollo del claustro en cuanto a integración de las TIC, las limitaciones informacionales y digitales mostradas por el claustro y la brecha generacional de estos con respecto a las nuevas generaciones.

En atención a la problematización realizada, el presente trabajo tiene como objetivo: identificar las tendencias de la producción científica cubana sobre las Tecnologías Habilitadoras para la Transformación Digital (THD). Con el fin de cumplimentar este propósito, se analizaron los estudios relacionados con la temática en la base de datos Scopus en el periodo 1997 a 2022,

rango temporal que posibilita analizar la actualidad y variabilidad de las THD que han surgido en el ecosistema digital.

Metodología

El artículo presenta un análisis de las principales tendencias en cuanto a la investigación sobre THD en Cuba. Estas tendencias fueron diagnosticadas mediante un diseño que combinó indicadores y técnicas para el mapeo de la producción científica en este campo particular.

Debido a que varios autores exponen sus consideraciones sobre cuáles son las THD, algunos consideran la existencia de 9 THD mientras que otros consideran que son 12, en este estudio se utilizaron a partir de la convergencia de las definiciones entre ellas (Ver material complementario en: https://doi.org/10.5281/zenodo.13731335), criterio que permitió una mejor definición de la estrategia de búsqueda, de manera que se pudiesen identificar las fuentes relevantes en función de términos clave como: *robotics*, *IoT*, *AI*, *Big Data*, *Cloud Computing*, *Blockchain*, *Machine Learning*, *Augmented and Virtual Reality*, entre otros estrechamente relacionados con la TD.

La búsqueda se realizó a partir de la base de datos Scopus debido a su diversidad de indicadores. La recuperación de la información publicada se estableció siguiendo el criterio de que al menos un autor fuese cubano, a partir de considerar algunas de las THD mencionadas. A continuación, se muestra en la ecuación de búsqueda:

> (TITLE-ABS-KEY (*"Cloud computing"*) OR TITLE-ABS-KEY (*"Big Data"*) OR TITLE-ABS-KEY (*blockchain*) OR TITLE-ABS-KEY (*"software quality"*) OR TITLE-ABS-KEY (*"software management"*) OR TITLE-ABS-KEY (*"Internet of things (IoT)"*) OR TITLE-ABS-KEY (*"Artificial intelligence"*) OR TITLE-ABS-KEY (*5g*) OR TITLE-ABS-KEY (*ipv6*) OR TITLE-ABS-KEY (*"Data center"*) OR TITLE-ABS-KEY (*"virtual reality"*) OR TITLE-ABS-KEY (*"Augmented reality"*) OR TITLE-ABS-KEY (*"Machine learning"*) OR TITLE-ABS-KEY (*"3D print"*) OR TITLE-ABS-KEY (*"additive manufacturing"*) OR TITLE-ABS-KEY (*"digital twin"*) OR TITLE-ABS-KEY (*cybersecurity*) OR TITLE-ABS-KEY (*"Fixed Wireless Access (FWA)"*) OR TITLE-ABS-KEY (*"quality of IT services"*) OR TITLE-ABS-KEY (*"Fiber Optic to the Home (FTTH)*) OR TITLE-ABS-KEY (*"advanced robotics"*)) AND (LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, *"Cuba"*))

Se obtuvieron un total de 632 registros en el período 1997-2022, exportados a Endnote X9 para su limpieza y normalización, eliminando en el proceso de depuración los que no guardaban relación con el tema, quedando como datos finales un total de 610 registros. Para la evaluación de las tendencias de la THD, se utilizaron técnicas bibliométricas como el análisis de cocitación de autores (ACA), que contribuye al conocimiento de la estructura intelectual de las disciplinas científicas, entendiendo por "autor" el conjunto de trabajos escritos por una persona, o sea, la cocitación resulta cuando alguien cita cualquier trabajo de cualquier autor, junto con cualquier trabajo de cualquier otro autor en un nuevo documento que le es propio (White & Griffith, 1981; Miguel, 2005; Arencibia-Jorge et al., 2020).

Por otra parte, el acoplamiento bibliográfico muestra las relaciones existentes entre unidades bibliográficas a partir de la aparición conjunta de referencias (Jarneving, 2005), agrupa documentos similares y facilita la provisión de bibliografía como apoyo a la recuperación de información (Kessler, 1963), técnica clave para conocer frentes de investigación a partir de distintos elementos de las referencias (documentos, autores, revistas) y de las relaciones existentes en ellos, mostrando grados de similaridad (Zhao & Strotmann, 2015).

La explicación de los indicadores y técnicas empleadas en este trabajo se exponen en la Tabla 1, y para la visualización de los datos se utilizaron los softwares VOSViewer (Van-Eck & Waltman, 2010) y Bibliometrix (Aria & Cuccurullo, 2017).

Tabla 1.
Dimensiones e indicadores utilizados

Dimensión	Descripción	Indicadores
Producción e impacto	Representa el comportamiento anual y acumulado de la producción científica y de citas.	Evolución de la producción anual de documentos y citas.
	Visualiza el aporte de la investigación nacional sobre TH.	Revistas e instituciones más productivas.
Estructura intelectual	Identificar la contribución de los autores en una determinada comunidad científica, al conocimiento de la estructura intelectual de un dominio.	Cocitación de autores (ACA)
	También expone los frentes de investigación temáticos y el mapa de la disciplina a partir de la literatura de base utilizada.	Acoplamiento de documentos y revistas
Estructura conceptual o temática	Permite identificar la estructura conceptual y temática del dominio TH, a partir de obtener la descripción de los clústeres temáticos	Análisis de coocurrencia de descriptores (co-words).
Estructura social	Muestra la forma en que autores, instituciones y los países interactúan mediante colaboración dentro del dominio que se analiza, además, permite conocer el comportamiento de liderazgos.	Red de colaboración de autores e instituciones.

Resultados

Seguidamente, se exponen cada uno de los resultados alcanzados de acuerdo con las dimensiones e indicadores analizados.

Dimensión Producción e impacto

La Figura 1a muestra la relación entre publicación y citación para los 610 documentos sobre THD, donde se aprecia que ha recibido un total 305 citas. Esta relación señala que las publicaciones recibieron una media de 0,5 citas por documento sobre la razón de 25 documentos por año, de ellos 473 trabajos han recibido al menos una cita, para una tasa de documentos citados de 77,54%. Sin embargo, en tres documentos se encuentra el mayor impacto citas. Estos resultados indican un escaso impacto en comparación con estudios similares en los sectores bancario (Osei et al., 2023), de las ingenierías y de las manufacturas (Lee et al., 2021). En cambio, sí coinciden en el creciente interés por la TD como campo de estudio, particularmente desde 2015 (Lee et al., 2021) (Rana & Daultani, 2023).

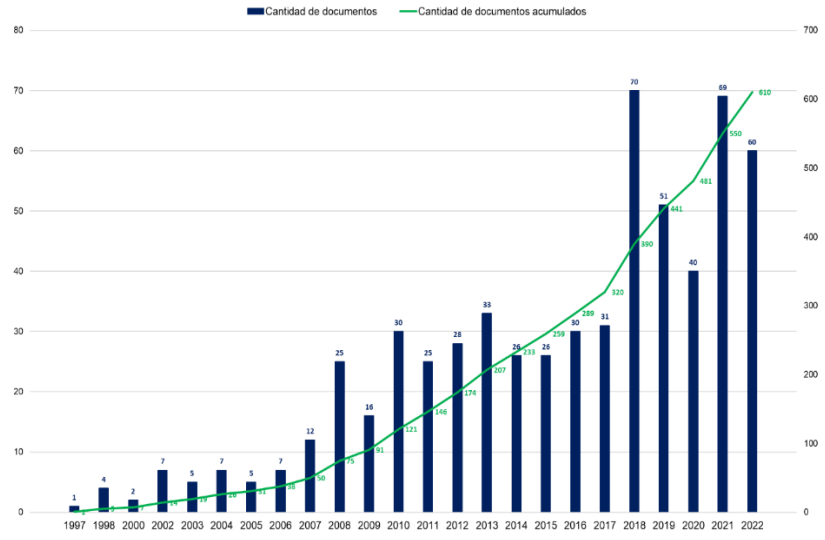


Figura 1.
Evolución de la producción y citas por año.

La tendencia por año mostró un crecimiento lineal significativo tanto en documentos como en el número de citas recibidas (Figura 1 b), con marcado aumento a partir de 2018, asociado a los efectos de las políticas científicas del país sobre estos temas como por ejemplo: la Política Integral para la Informatización (MINCOM, 2017) hasta la más reciente convertida en Política para la transformación digital en Cuba (MINCOM, 2024) y un conjunto de disposiciones jurídicas en el campo de las Telecomunicaciones, la Informatización de la Sociedad y la Automática, que

favorecen el desarrollo de la transformación digital en Cuba (Decreto Ley No. 370, 2018; Decreto No. 359, 2019; Decreto No. 360, 2019; Decreto 45, 2021; Decreto 59, 2021; Ley 149, 2022). Sin embargo, las citas decrecen anualmente (Figura 1b), situación que puede estar asociado a poca relevancia en los resultados obtenidos sobre las THD, o al propio proceso de maduración de las citas diferentes para cada disciplina. También, pueden considerarse los factores enunciados por Gkrimpizi et al. (2023).

Entre los resultados expuestos en la Figura 1 fueron encontrados en un total de 314 fuentes, de las cuales, el 50,49 % estuvo relacionado con artículos en revistas científicas y el 18,36 % correspondió a documentos de investigación presentados en conferencias (Tabla 2). Las siete primeras fuentes de la lista pertenecieron a la zona núcleo de revistas de la temática en estudio.

Tabla 2.
Principales revistas que registran la producción científica.

Revistas	Cantidad de artículos	%	Quartil	País	Área Temática
Lecture Notes in Computer Science	143	23	Q3	Alemania	Ciencias de la Computación
Studies in Computational Intelligence	12	2	Q4	Alemania	Ciencias de la Computación
Information Sciences	9	1	Q1	USA	Ciencias de la Computación
Communications In Computer and Information Science	8	1	Q4	Alemania	Ciencias de la Computación
Computación y Sistemas	8	1	Q3	México	Ciencias de la Computación
Ingeniare	8	1	Q4	Chile	Ingeniería
Neurocomputing	8	1	Q1	Países Bajos	Ciencias de la Computación
IEEE Latin America Transactions	7	1	Q3	USA	Ciencias de la Computación
Journal Of Chemical Information and Modeling	5	1	Q1	USA	Ingeniería Química
Knowledge-Based Systems	5	1	Q1	Países Bajos	Negocios, Gestión y Contabilidad

En la Tabla 3, se puede observar que, en cuanto a la afiliación, el desarrollo de estos temas es realizado mayormente por las universidades, con menor presencia de centros de investigación, y la aportación de instituciones extranjeras mostró una tendencia hacia la colaboración con universidades españolas, relacionado quizás con la cercanía idiomática.

Seguidamente en importancia apareció el intercambio con universidades belgas, con las que se realizan trabajo en proyectos conjuntos. Es importante destacar que las tres primeras universidades cubanas de la Tabla 3, aportan el 51,48 % de las investigaciones sobre estos temas.

No obstante, a pesar de que varias universidades como la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Universidad de las Ciencias Informáticas, Universidad Tecnológica de la Habana, Universidad de La Habana y la Universidad de Oriente, las cuales se encuentran entre las primeras cinco instituciones con mayor productividad, no todas son lideres en la participación de la actividad científica en esa producción realizada en colaboración. Por ejemplo, el Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada posee el mayor liderazgo con un 76 %, seguido por dos universidades cubanas (Universidad de las Ciencias informáticas y la Universidad de Oriente) y una universidad extranjera (Universidad do Porto), a ellas le preceden el Instituto de Cibernética, Matemática y Física, centro de investigación con un 52,94 %. La Central "Marta Abreu" de las Villas, que posee el top 1 de la producción científica con un total de 187 documentos, solo alcanzó un liderazgo del 49,20%.

Tabla 3.
Top 20 de instituciones más productivas y su liderazgo en la actividad científica

No	Instituciones	No doc.	No Citas locales	No Citas globales	No Citas locales/ No doc.	No Citas/ No doc.	No doc. autoría ppal	Liderazgo en la actividad científica
1	Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas	187	122	2389	0,7	12,8	92	49,20
2	Universidad de las Ciencias Informáticas	66	5	252	0,1	3,8	46	**69,70**
3	Universidad Tecnológica de la Habana	61	10	514	0,2	8,4	32	**52,46**
4	Universidad de La Habana	58	13	247	0,2	4,3	30	51,72
5	Universidad de Oriente	47	6	308	0,1	6,6	27	**57,45**
6	Universidad de Camagüey	36	15	217	0,4	6,0	22	**61,11**
7	Universidad de Holguín	35	35	456	1,0	13,0	18	51,43
58	Universidad de Granada	34	12	452	0,4	13,3	12	35,29
9	Universidad de Matanzas	29	4	354	0,1	12,2	11	37,93
10	Universidad de Valencia	25	31	455	1,2	18,2	7	28,00
11	Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada	25	0	94	0,0	3,8	19	**76,00**
12	Ghent University	24	14	337	0,6	14,0	12	50,00
13	Universidad de Ciego de Ávila	22	11	173	0,5	7,9	8	36,36
14	Universidad de Alicante	22	11	146	0,5	6,6	2	9,09
15	Hasselt University	21	17	291	0,8	13,9	3	14,29
16	Universidade Do Porto	19	16	393	0,8	20,7	11	**57,89**

17	Vrije Universiteit Brussel	18	6	64	0,3	3,6	6	33,33
18	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica de México	18	4	220	0,2	12,2	7	38,89
19	Instituto de Cibernética, Matemática y Física	17	3	105	0,2	6,2	9	**52,94**
20	Centro de Neurociencias de Cuba	17	3	175	0,2	10,3	5	29,41

Nota:
Numero de documentos. No doc.
Número de documentos en autoría principal (corresponding autor). No doc. autoría ppal
Liderazgo en la actividad científica = No doc. autoría ppal/ No doc.

Dimensión Estructura Intelectual

Se coincidió con Gregorio-Chaviano et al (2023), quienes expresan que el análisis de la co-citación permite visualizar las tendencias disciplinares dentro de un campo determinado. Además, favorece una mejor comprensión de la estructura intelectual, la cual está dada por la relación entre las publicaciones que citan y son citadas. Al enfocarse en documentos que coinciden en al menos dos referencias con respecto a otro documento, permite la representación de la dinámica de búsqueda y procesamiento de información en esa área particular.

Por otra parte, la red de co-citación de autores se visualizó en 7 clústeres (Figura 2), los cuales revelan que los autores Herrera, Marrero-Ponce, Bello Pérez, González-Díaz, Nápoles, Torrens, Uriarte, García y Frank son los que aparecieron con mayor fuerza total del enlace (*Total link strength - TLS*). En función de la centralidad evidenciada y que alrededor de estos se aglutinaran los correspondientes clústeres, se puede afirmar que los autores más relevantes y líderes dentro del campo fueron Herrera, Marrero-Ponce y Bello Pérez.

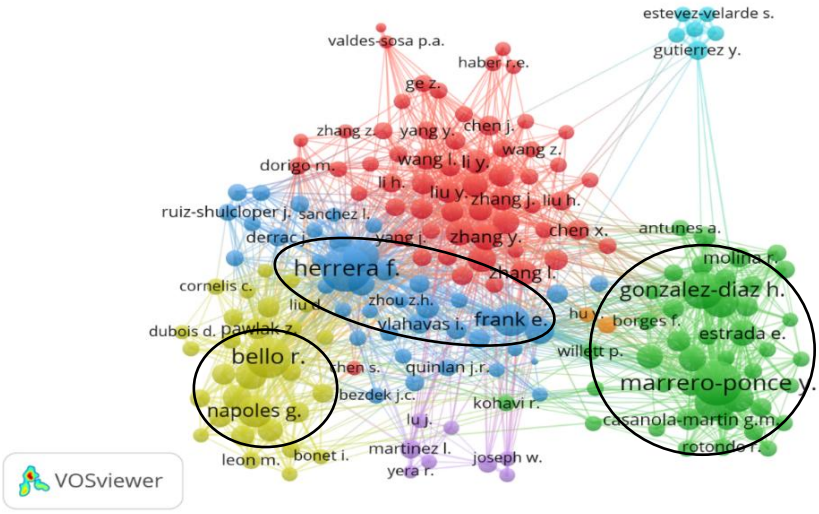


Figura 2
Red de cocitación de autores.

En la Figura 3 se observan 11 clústeres en los documentos y 14 en las revistas, los cuales fueron analizados mediante el análisis por acoplamiento bibliográfico.

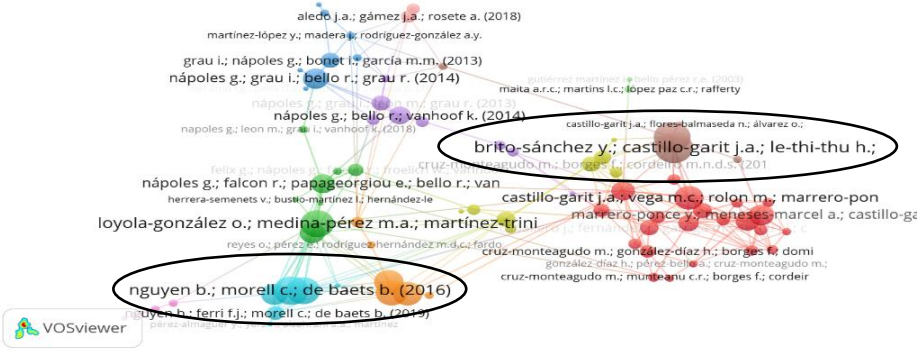


Figura 3.
Red de acoplamiento de documentos y revistas.

Como resultado de la aplicación del acoplamiento documental (TLS), se muestra un grupo de documentos relevantes según las fuentes donde aparecieron publicados. En cuanto a las áreas, resaltaron las Ciencias de la Computación, la Inteligencia Artificial, las aplicaciones informáticas y la Bioingeniería. A continuación, se expone una síntesis temática de los documentos más relevantes:

- Comparative study to predict toxic modes of action of phenols from molecular structures (Brito-Sánchez, Y; Castillo-Garit, J. A; Le-Thi-Thu, H; González-Madariaga, Y.; Torrens, F.; Marrero-Ponce, Y; Rodríguez-Borges, J. E. *SAR and QSAR in Environmental Research*, 2013). En la investigación utilizan cuatro técnicas de aprendizaje automático, como el *machine learning* (ML).
- Machine learning-based models to predict modes of toxic action of phenols to Tetrahymena pyriformis (Castillo-Garit, J. A; Casañola-Martin, G. M.; Barigye, S. J.; Pham-The, H.; Torrens, F.; Torreblanca, A. SAR and QSAR in Environmental Research, 2017). Utilizan cuatro técnicas de aprendizaje automático (ML), para desarrollar varios modelos con mayor de precisión y capacidades predictivas para distinguir entre cuatro modos de acción toxica.
- Large-scale distance metric learning for *k*-nearest neighbors regression (Nguyen, Bac; Morell, Carlos; De Baets, Bernard. *Neurocomputing*, 2016). Mediante estudios experimentales, aborda el aprendizaje de métricas a distancia y su aplicación a varios problemas relacionados con el aprendizaje automático (ML) como la recuperación de información, clasificación, la visión artificial y la bioinformática.
- Supervised distance metric learning through maximization of the Jeffrey divergence (Nguyen, Bac; Morell, Carlos; De Baets, Bernard. *Pattern Recognition*, 2017). En este trabajo se propone un marco de optimización para el aprendizaje de métricas a distancia a través de transformaciones lineales, la cual se utiliza en varias aplicaciones de aprendizaje automático, como la recuperación de información, la categorización de texto, y particularmente en la clasificación.

El acoplamiento de revistas (Figura 4) mostró las más frecuentes en las referencias bibliográficas, tendencia de citación que expresa la relación temática, donde destacan tres revistas internacionales: *Lecture Notes in Computer Science*, *Information Scienes* y *Neurocomputing*. En ellas se abordaron temáticas relacionadas con las Ciencias de la Computación, la Inteligencia artificial, las aplicaciones de la ciencia de la computación y software. Este resultado es consistente con el alcanzado mediante el acoplamiento de documentos.

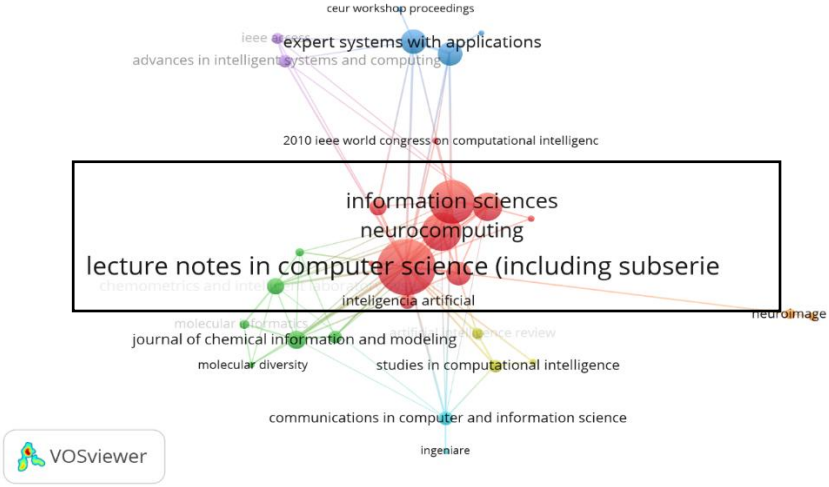
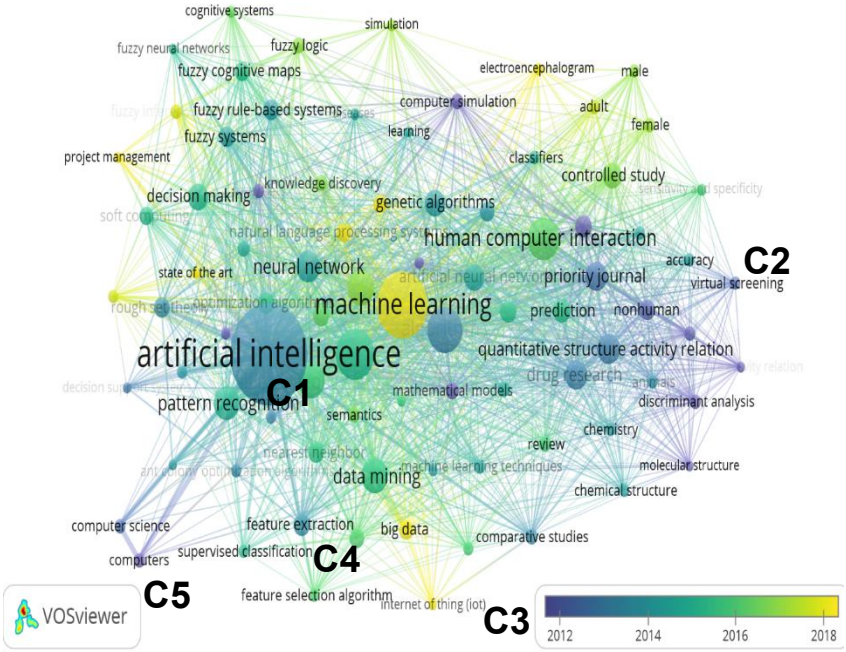


Figura 4.
Red de acoplamiento de documentos y revistas.

Dimensión Estructura conceptual

La coocurrencia terminológica posibilita el establecimiento de las principales categorías, líneas de investigación y relaciones temáticas dentro de una determinada área de conocimientos. Además, se tomó en cuenta la representación por superposición, procedimiento que ofrece una aproximación a la evolución temporal de las líneas temáticas (Figura 5). Como resultado, se obtuvo una imagen más clara de las tendencias en cuanto a indexación por palabras clave en el periodo estudiado, donde destacaron los siguientes términos: *artificial inteligente*, *machine learning, learning systems, human computer interaction* y *data minning*.



Clúster	Cantidad de descriptores	Descriptores principales por clúster
C1	45	*Artificial intelligent, machine learning, learning systems, data mining*
C2	30	*Human computer interaction*
C3	5	*Comparative studies, internet of thing, mathematical models*
C4	4	*Feature extraction, feature selection algorithm,*
C5	2	*Computer science, computers*

Figura 5.
Red de coocurrencia de términos (co-words).

Seguidamente, se consideró la centralidad y el tamaño nodal en la red. Esto permitió la consulta de investigaciones relacionadas con la amplia diversidad temática y las tendencias actuales, donde cada clúster mostró los términos incluidos para comprender los perfiles temáticos de las THD.

Mediante el diagrama estratégico o temático (Figura 6), fue posible resaltar los diferentes temas de un dominio del conocimiento al considerar la centralidad como medida de la relevancia del tema, y la densidad como una medida del desarrollo del tema. Es decir, esta representación se organizó en función de los temas motores, los cuales a su vez se organizan por cuadrantes, lo que facilitó observar aquellos temas en auge, marcados por la centralidad y densidad de los clústeres, así como los temas en declive, los cuales muestran la tendencia opuesta.

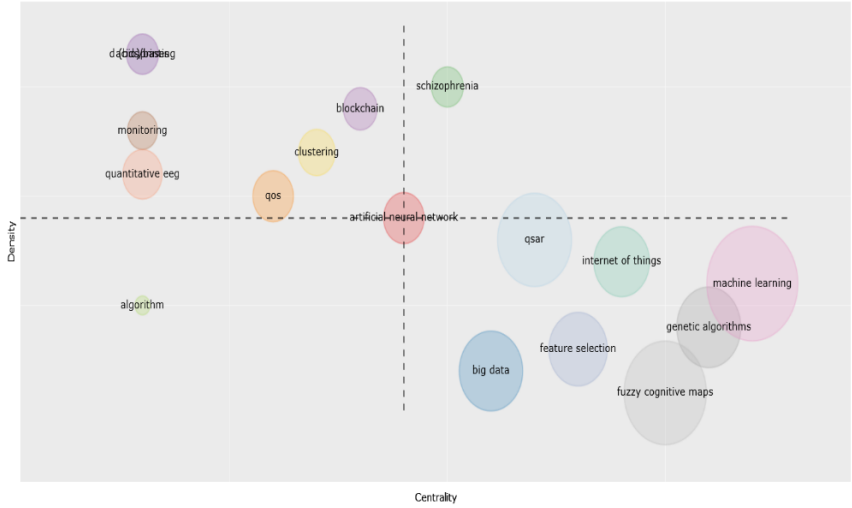


Figura 6.
Diagrama estratégico de la investigación sobre THD en Cuba en el periodo 1997-2022.

Esta estructuración de la figura evidencia la presencia de temas motores que agruparon la utilización práctica de algunas de las THD. Por ejemplo, en la salud aparecieron tecnologías utilizadas para el diagnóstico de ciertas enfermedades neurológicas (esquizofrenia y psicosis), así como la discapacidad auditiva y los trastornos infantiles.

Como temas transversales entre los más relevantes se encontraron: la inteligencia artificial, el *machine learning*, el *big data* y el IoT. A su vez, se observaron los mapas cognitivos borrosos y modelos matemáticos como QSAR (relación cuantitativa entre estructura y actividad) empleados en el análisis predictivo del funcionamiento de productos farmacológicos.

En el centro, se ubicó la red neuronal artificial (*artificial neural network*), modelo computacional que consiste en un conjunto de unidades, llamadas neuronas artificiales, conectadas entre sí para transmitirse señales.

Dentro del cuadrante que agrupa los temas aislados, pero con cierto desarrollo se observaron el *blockchain*, el agrupamiento (*clustering*) el cual es la principal tarea de la minería de datos exploratoria y es una técnica común en el análisis de datos estadísticos. También se encontró la electroencefalografía cuantitativa (*Quantitative egg) o* mapeo cerebral, que está relacionado con el análisis numérico de los datos de electroencefalografía y los correlatos de comportamiento asociados a los patrones de comunicación cerebral que se establecen a partir de la medición de la actividad bioeléctrica generada principalmente por potenciales postsinápticos de las neuronas piramidales del córtex cerebral, así como la monitorización (*monitoring*); la cual es utilizada para el seguimiento y control médico de pacientes, pero también como un modelo de entrega informática en la nube que ofrece múltiples beneficios para las empresa.

En menor medida se encontró la impresión 3D y el QoS (*Quality of Service*-Calidad de servicio), utilizado para definir la capacidad de una red para proporcionar diferentes niveles de garantías de servicio a las diversas formas de tráfico.

Por último, emergieron temas relacionados con los algoritmos (*algorithm*) debido a la necesidad de surgimiento de nuevos algoritmos para el ML, la clusterización, la optimización y el *data mining*, y otro tema emergente son los riesgos (*risks*), asociado a su gestión, la percepción y la evaluación.

Dimensión Estructura social

Con un total de 1 948 autores solo 12 realizaron sus investigaciones con autoría individual, lo cual muestra una alta colaboración en los temas sobre THD, donde 456 de los documentos (74,75%) fueron realizados en colaboración internacional, mientras que 57 (9,34%) se realizaron en colaboración nacional donde participaron autores de al menos 2 instituciones cubanas, por último, 85 documentos (13,93%) se realizaron por autores de una misma institución.

El análisis de la colaboración indicó las relaciones entre actores del sistema científico, que para los autores mostró 7 clústeres o agrupaciones principales, con distintos colores, determinantes de las formas en que estos se organizaron (Figura 7). Al considerar la centralidad y tamaño de la variable autores, se pudo observar la relevancia de autores como Rafael Bello, Carlos Morel y Yovani Marrero-Ponce, los cuales aparecieron en el centro de sus respectivos clústeres como líderes.

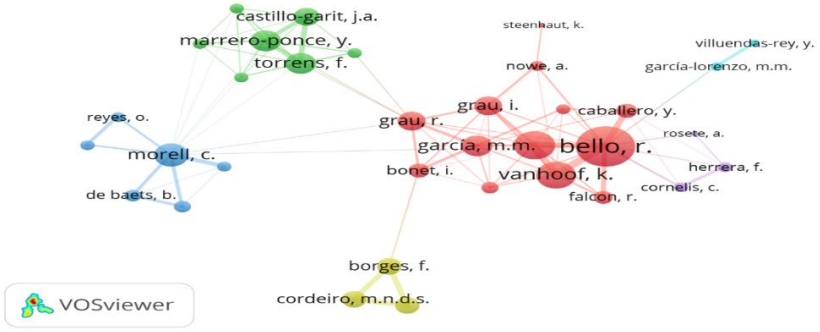


Figura 7.
Red de colaboración de autores.

En la red de instituciones en 7 clústeres se observó la importante colaboración de universidades nacionales (Figura 8), dentro de ella la que tuvo mayor relevancia fue la Universidad Central Marta Abreu de las Villas (UCLV), líder en producción científica, con el mayor peso en la generación de conocimiento en los temas que integran las TH a nivel nacional en revistas de Scopus, además de tener una posición clave dentro de la red. A ella le continuó, a nivel nacional, la Universidad de la Habana.

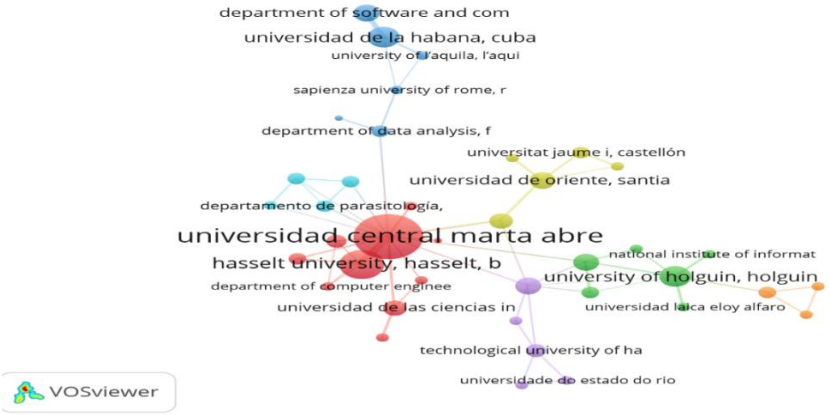


Figura 8.
Red de colaboración de instituciones.

Discusión y conclusiones

Los hallazgos realizados apuntan hacia la necesidad de una contextualización crítica de las tendencias bibliométricas identificadas. En primer lugar, debe tomarse en consideración que los principales países productores en cuanto THD son desarrollados o economías pujantes como China e India (Osei et al., 2023), mientras que la distribución geográfica tiende hacia el Norte Global, especialmente en Estados Unidos y Europa (Rana & Daultani, 2023).

A pesar de ello, en el periodo analizado, Cuba muestra una tendencia anual en el periodo analizado con un crecimiento lineal significativo tanto en documentos como en el número de citas recibidas, pero es necesario analizar las condiciones económicas, sociales y organizacionales preponderantes en Cuba, las cuales no facilitan la introducción, estudio y generación de las THD. Aunque se reconozca en el país la importancia de un enfoque holístico que articule las dimensiones de la TD (Gkrimpizi et al., 2023), es esencial reconocer la importancia de factores como la infraestructura, la preparación previa, la estrategia de comunicación, el trabajo en equipo y la gestión organizacional (Castro Benavides et al., 2020) (Wang et al., 2023).

Una valoración crítica de estos factores apunta hacia las limitadas posibilidades de integrar estas tecnologías de manera que generen los cambios fundamentales deseados y trascienda la mera utilización de las mismas. Un ejemplo particular ha sido el empleo de la IA, que de acuerdo con Aly (2022), a pesar de ser identificada como una tecnología capaz de promover la TD, en los países en vías de desarrollo su impacto en la productividad es considerablemente menor.

Si se analiza desde el punto de vista del desarrollo sostenible, esta relación entre nivel socioeconómico y TD es incluso más clara (ElMassah & Mohieldin, 2020). Por tanto, los indicadores referentes a la evolución de la producción científica no pueden ser interpretados en función de las tendencias mundial sin antes considerar el escenario social, tecnológico y cultural cubano en el periodo y de cara a futura investigaciones.

En esta misma línea, destaca que la colaboración internacional ocupa el 74,75%, principalmente con instituciones de España, México y Bélgica, lo que subraya la importancia de

la colaboración científica y académica en el campo de la THD. Sin embargo, estudios similares que han mostrado una tendencia a colaboraciones entre países desarrollados (Radanliev & De Roure, 2023), las dificultades en el establecimiento de alianzas creadas por factores contextuales (D'Oliveira Andrade & Reis Gonçalo, 2021), así con el necesario alto grado de desarrollo para el avance de la Industria 4.0 (Jiménez-Pitre et al., 2023) (Yaqub & Alsabban, 2023). A juzgar por estos hallazgos, la producción científica explorada refleja el estado actual de estos factores en el país.

En cuanto a las temáticas, se apreciaron tendencias similares a las internacionales, como *Artificial intelligent, machine learning, learning systems, data mining, Human computer interaction, Comparative studies, internet of thing, mathematical models,* entre otras, lo que supone una potencialidad he indica el creciente interés por las THD. A pesar de ello, se mantienen en este sentido los argumentos ya presentados con anterioridad. Una de las limitaciones del estudio está relacionado con la utilización de una sola base de datos, en este caso Scopus, los hallazgos de esta investigación facilitan una aproximación a la problemática de académicos, investigadores y decisores en este tema. Además, se resalta el carácter vital de la inversión, la colaboración y el estudio de los factores culturales, humanos y organizacionales del país, para su futura implementación.

Declaración de Conflictos de Interés

No declaran conflictos de interés.

Contribución de autores

Autor	Concepto	Curación de datos	Análisis/ Software	Investigación / Metodología	Proyecto/ recursos / fondos	Supervisión/ validación	Escritura inicial	Redacción: revisión y edición final
1	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X		X		X	X	X
4	X	X		X		X	X	X

Financiamiento

Los autores agradecen al proyecto PS211LH008-007 (Modelo de gestión de datos del Observatorio Científico, Tecnológico y de Innovación -OCTI), perteneciente al programa sectorial Gestión de la CTI para el Desarrollo Sostenible del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba.

Referencias

Alamri, H. A., Watson, S., & Watson, W. (2021). Learning Technology Models that Support Personalization within Blended Learning Environments in Higher Education. *TechTrends, 65*(1), 62–78. https://doi.org/10.1007/s11528-020-00530-3

Aly, H. (2022). Digital transformation, development and productivity in developing countries: Is artificial intelligence a curse or a blessing? *Review of Economics and Political Science, 7*(4), 238–256. https://doi.org/10.1108/REPS-11-2019-0145

Anthony, B., Kamaludin, A., Romli, A., Raffei, A. F. M., Phon, D. N. A. L. E., Abdullah, A., & Ming, G. L. (2022). Blended Learning Adoption and Implementation in Higher Education: A Theoretical and Systematic Review. *Technology, Knowledge and Learning, 27*(2), 531–578. https://doi.org/10.1007/s10758-020-09477-z

Arencibia-Jorge, R., Vega-Almeida, R. L., & Carrillo-Calvet, H. (2020). Evolución y alcance multidisciplinar de tres técnicas de análisis bibliométrico. *Palabra clave, 10(*1), 102-102. https://doi.org/10.24215/18539912e102

Bansal, A., Panchal, T., Jabeen, F., Mangla, S. K., & Singh, G. (2023). A study of human resource digital transformation (HRDT): A phenomenon of innovation capability led by digital and individual factors. *Journal of Business Research, 157*, 113611. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113611

Castro Benavides, L., Tamayo Arias, J., Arango Serna, M., Branch Bedoya, J., & Burgos, D. (2020). Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review. *Sensors, 20*(11), 3291. https://doi.org/10.3390/s20113291

Castro Díaz, A., Delgado Fernández, T., & Ash Hernández, G. (2022). Diagnóstico de transformación digital en hotelería: Caso de estudio en el Hotel Nacional de Cuba. *Revista Universidad y Sociedad, 14*(3), 542–552. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202022000300542&script=sci_arttext

Chavez Cano, A. M., Sánchez Castillo, V., Pérez Gamboa, A. J., Castillo-Gonzalez, W., Vitón-Castillo, A. A., & Gonzalez-Argote, J. (2024). Internet of Things and Health: A literature review based on Mixed Method. *EAI Endorsed Transactions on Internet of Things,* 10. https://doi.org/10.4108/eetiot.4909

Crișan, E. L., & Marincean, A. (2023). The digital transformation of management consulting companies: A review. Information *Systems and E-Business Management, 21*(2), 415–436. https://doi.org/10.1007/s10257-023-00624-4

Deja, M., Rak, D., & Bell, B. (2021). Digital transformation readiness: Perspectives on academia and library outcomes in information literacy. *The Journal of Academic Librarianship, 47*(5), 102403. https://doi.org/10.1016/j.acalib.2021.102403

Delgado Fernández, T. (2021). Transformación digital empresarial: Modelos y mecanismos para su adopción. *Revista Cubana de Transformación Digital, 2*(2), 01–08. https://rctd.uic.cu/rctd/article/view/131

D'Oliveira Andrade, C. R., & Reis Gonçalo, C. (2021). Digital transformation by enabling strategic capabilities in the context of "BRICS". *Revista de Gestão, 28*(4), 297–315. https://doi.org/10.1108/REGE-12-2020-0154

Elia, G., Solazzo, G., Lerro, A., Pigni, F., & Tucci, C. L. (2024). The digital transformation canvas: A conceptual framework for leading the digital transformation process. *Business Horizons, 67*(4), 381–398. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2024.03.007

ElMassah, S., & Mohieldin, M. (2020). Digital transformation and localizing the Sustainable Development Goals (SDGs). *Ecological Economics,* 169, 106490. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106490

Feliciano-Cestero, M. M., Ameen, N., Kotabe, M., Paul, J., & Signoret, M. (2023). Is digital transformation threatened? A systematic literature review of the factors influencing firms' digital transformation and internationalization. *Journal of Business Research,* 157, 113546. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113546

Ghosh, K., Dohan, M. S., Veldandi, H., & Garfield, M. (2023). Digital Transformation in Healthcare: Insights on Value Creation. *Journal of Computer Information Systems, 63*(2), 449–459. https://doi.org/10.1080/08874417.2022.2070798

Gkrimpizi, T., Peristeras, V., & Magnisalis, I. (2023). Classification of Barriers to Digital Transformation in Higher Education Institutions: Systematic Literature Review. *Education Sciences, 13*(7), 746. https://doi.org/10.3390/educsci13070746

Gong, C., & Ribiere, V. (2021). Developing a unified definition of digital transformation. *Technovation,* 102, 102217. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102217

Gregorio-Chaviano, O., López-Mesa, E. K., & Peralta-González, M. J. (2023). Evaluación bibliométrica de la investigación en Comunicación en Colombia a partir de Scopus (2011-2021). *Palabra Clave, 26*(3), 1–37. https://doi.org/10.5294/pacla.2023.26.3.4

Hung, B. Q., Hoa, T. A., Hoai, T. T., & Nguyen, N. P. (2023). Advancement of cloud-based accounting effectiveness, decision-making quality, and firm performance through digital transformation and digital leadership: Empirical evidence from Vietnam. *Heliyon, 9(*6), e16929. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16929

Jarneving, B. (2005). A comparison of two bibliometric methods for mapping of the research front. *Scientometrics, 65*(2), 245-263. https://doi.org/10.1007/s11192-005-0270-7

Jafari-Sadeghi, V., Amoozad Mahdiraji, H., Alam, G. M., & Mazzoleni, A. (2023). Entrepreneurs as strategic transformation managers: Exploring micro-foundations of digital transformation in small and medium internationalisers. *Journal of Business Research,* 154, 113287. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.08.051

Ji, X., & Li, W. (2022). Digital Transformation: A Review and Research Framework. *Frontiers in Business, Economics and Management, 5*(3), 21–27. https://doi.org/10.54097/fbem.v5i3.1898

Jiménez-Pitre, I., Molina-Bolívar, G., & Gámez Pitre, R. (2023). Visión sistémica del contexto educativo tecnológico en Latinoamérica. *Región Científica, 2*(1), 202358. https://doi.org/10.58763/rc202358

Jones, M. D., Hutcheson, S., & Camba, J. D. (2021). Past, present, and future barriers to digital transformation in manufacturing: A review. *Journal of Manufacturing Systems,* 60, 936–948. https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.03.006

Kao, L.-J., Chiu, C.-C., Lin, H.-T., Hung, Y.-W., & Lu, C.-C. (2024). Unveiling the dimensions of digital transformation: A comprehensive taxonomy and assessment model for business. *Journal of Business Research,* 176, 114595. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114595

Kessler, M. M. (1963). Bibliographic coupling extended in time: ten case histories. *Information storage and retrieval, 1(*4), 169-187. https://doi.org/10.1016/0020-0271(63)90016-0

Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management,* 63, 102466. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466

Kraus, S., Jones, P., Kailer, N., Weinmann, A., Chaparro-Banegas, N., & Roig-Tierno, N. (2021). Digital Transformation: An Overview of the Current State of the Art of Research. *SAGE Open, 11*(3), 215824402110475. https://doi.org/10.1177/21582440211047576

Laplagne Sarmiento, C., & Urnicia, J. J. (2023). Protocolos de B-learning para la alfabetización informacional en la Educación Superior. *Región Científica, 2(*2), 202373. https://doi.org/10.58763/rc202373

Leão, P., & Da Silva, M. M. (2021). Impacts of digital transformation on firms' competitive advantages: A systematic literature review. *Strategic Change, 30*(5), 421–441. https://doi.org/10.1002/jsc.2459

Lee, C.-H., Liu, C.-L., Trappey, A. J. C., Mo, J. P. T., & Desouza, K. C. (2021). Understanding digital transformation in advanced manufacturing and engineering: A bibliometric analysis, topic modeling and research trend discovery. *Advanced Engineering Informatics,* 50, 101428. https://doi.org/10.1016/j.aei.2021.101428

Lei, Y., Liang, Z., & Ruan, P. (2023). Evaluation on the impact of digital transformation on the economic resilience of the energy industry in the context of artificial intelligence. *Energy Reports,* 9, 785–792. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.12.019

Leso, B. H., Cortimiglia, M. N., Ghezzi, A., & Minatogawa, V. (2024). Exploring digital transformation capability via a blended perspective of dynamic capabilities and digital maturity: A pattern matching approach. *Review of Managerial Science, 18*(4), 1149–1187. https://doi.org/10.1007/s11846-023-00692-3

López González, Y. Y. (2023). Aptitud digital del profesorado frente a las competencias TIC en el siglo XXI: una evaluación de su desarrollo. *Región Científica, 2*(2), 2023119. https://doi.org/10.58763/rc2023119

Lóska, G., & Uotila, J. (2024). Digital Transformation in Corporate Banking: Toward a Blended Service Model. *California Management Review, 66*(3), 93–115. https://doi.org/10.1177/00081256231207429

Machuca-Contreras, F., Canova-Barrios, C., & Castro, M. F. (2023). Una aproximación a los conceptos de innovación radical, incremental y disruptiva en las organizaciones. *Región Científica, 2(*1), 202324. https://doi.org/10.58763/rc202324

Miguel, S. (2005). El análisis de cocitación como metodología de investigación en Bibliotecología y Ciencia de la Información. IV Jornadas de Sociología de la UNLP, 23 al 25 de noviembre de 2005, La Plata, Argentina. La Argentina de la crisis: Desigualdad social, movimientos sociales, políticas e instituciones. En Memoria Académica. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.4862/ev.4862.pdf

Ministerio de Comunicaciones (MINCOM). (2017). Política integral para el perfeccionamiento de la informatización de la sociedad en Cuba. UNESCO. https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/11171.pdf

Ministerio de Comunicaciones (MINCOM). (2024). Política para la transformación digital en Cuba, agenda digital cubana y estrategia de inteligencia artificial. Cubadebate. http://media.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2024/06/Politica_de_Transformacion_Digital_de_Cuba_Agenda_Digital_y_Estrategia.pdf

Ministerio de Justicia de la República de Cuba. (2018, 17 de diciembre). Decreto Ley No. 370 "Sobre la informatización de la sociedad en Cuba". Gaceta Oficial. https://www.3ce.cu/sites/default/files/2023-01/decreto-ley-370-2018-sobre-la-informatizacion-de-la-sociedad-en-cuba.pdf

Ministerio de Justicia de la República de Cuba. (2019, 31 de mayo). Decreto No. 359 "Sobre el Desarrollo de la industria cubana de programas y aplicaciones informáticas". Informática Jurídica. https://www.informatica-juridica.com/decreto/decreto-no-359-de-31-de-marzo-

de-2019-sobre-el-desarrollo-de-la-industria-cubana-de-programas-y-aplicaciones-informaticas/

Ministerio de Justicia de la República de Cuba. (2019, 31 de mayo). Decreto No. 360 “Sobre la Seguridad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la defensa del Ciberespacio Nacional”. Gaceta Oficial. https://cuba.vlex.com/vid/decreto-no-360-2019-797122465

Ministerio de Justicia de la República de Cuba. (2021, 9 de agosto). Decreto 45 “Sobre el desarrollo integral de la automatización en Cuba”. Gaceta Oficial. https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/decreto-45-de-2021-de-consejo-de-ministros

Ministerio de Justicia de la República de Cuba. (2021, 10 de diciembre). Decreto 59 “Sobre el Desarrollo Industrial”. Gaceta Oficial. http://www.cubadebate.cu/noticias/2021/12/10/cuba-publican-nuevo-decreto-y-resolucion-para-impulsar-el-desarrollo-industrial/

Ministerio de Justicia de la República de Cuba. (2022). Ley 149 de 2022 de protección de datos personales. Gaceta Oficial. https://www.parlamentocubano.gob.cu/index.php/ley-de-proteccion-de-datos-personales

Mohiuddin, M., Reza, M. N. H., Jayashree, S., Al-Azad, M. S., & Ed-dafali, S. (2023). The Role of Governments in Driving Industry 4.0 Adoption in Emerging Countries: Mediating Effect of Organizational Structure. *Journal of Global Information Management, 31*(1), 1–31. https://doi.org/10.4018/JGIM.323439

Montero Guerra, J. M., Danvila-del-Valle, I., & Méndez-Suárez, M. (2023). The impact of digital transformation on talent management. *Technological Forecasting and Social Change,* 188, 122291. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122291

Nguyen, D. K., Sermpinis, G., & Stasinakis, C. (2023). Big data, artificial intelligence and machine learning: A transformative symbiosis in favour of financial technology. *European Financial Management, 29*(2), 517–548. https://doi.org/10.1111/eufm.12365

Osei, L. K., Cherkasova, Y., & Oware, K. M. (2023). Unlocking the full potential of digital transformation in banking: A bibliometric review and emerging trend. *Future Business Journal, 9*(1), 30. https://doi.org/10.1186/s43093-023-00207-2

Pérez Gamboa, A. J., Gómez Cano, C. A., & Sánchez Castillo, V. (2022). Decision making in university contexts based on knowledge management systems. *Data and Metadata,* 1, 92. https://doi.org/10.56294/dm202292

Radanliev, P., & De Roure, D. (2023). New and emerging forms of data and technologies: Literature and bibliometric review. *Multimedia Tools and Applications, 82*(2), 2887–2911. https://doi.org/10.1007/s11042-022-13451-5

Rana, J., & Daultani, Y. (2023). Mapping the Role and Impact of Artificial Intelligence and Machine Learning Applications in Supply Chain Digital Transformation: A Bibliometric Analysis. *Operations Management Research, 16(*4), 1641–1666. https://doi.org/10.1007/s12063-022-00335-y

Reis, J., & Melão, N. (2023). Digital transformation: A meta-review and guidelines for future research. *Heliyon, 9*(1), e12834. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e12834

Rodríguez-Abitia, G., & Bribiesca-Correa, G. (2021). Assessing Digital Transformation in Universities. *Future Internet, 13*(2), 52. https://doi.org/10.3390/fi13020052

Santos, B., Dieste, M., Orzes, G., & Charrua-Santos, F. (2023). Resources and capabilities for Industry 4.0 implementation: Evidence from proactive Portuguese SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management, 34*(1), 25–43. https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2022-0074

Schönherr, S., Eller, R., Kallmuenzer, A., & Peters, M. (2023). Organisational learning and sustainable tourism: The enabling role of digital transformation. *Journal of Knowledge Management, 27*(11), 82–100. https://doi.org/10.1108/JKM-06-2022-0434

Su, Y., & Wu, J. (2024). Digital transformation and enterprise sustainable development. *Finance Research Letters,* 60, 104902. https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104902

Ullrich, A., Reißig, M., Niehoff, S., & Beier, G. (2023). Employee involvement and participation in digital transformation: A combined analysis of literature and practitioners' expertise. *Journal of Organizational Change Management, 36*(8), 29–48. https://doi.org/10.1108/JOCM-10-2022-0302

Wang, K., Li, B., Tian, T., Zakuan, N., & Rani, P. (2023). Evaluate the drivers for digital transformation in higher education institutions in the era of industry 4.0 based on decision-making method. *Journal of Innovation & Knowledge, 8*(3), 100364. https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100364

White, H. D., & Griffith, B. C. (1981). Author cocitation: A literature measure of intellectual structure. *Journal of the American Society for information Science, 32*(3), 163-171. https://doi.org/10.1002/asi.4630320302

Yaqub, M. Z., & Alsabban, A. (2023). Industry-4.0-Enabled Digital Transformation: Prospects, Instruments, Challenges, and Implications for Business Strategies. *Sustainability, 15*(11), 8553. https://doi.org/10.3390/su15118553

Zhang, J., & Chen, Z. (2024). Exploring Human Resource Management Digital Transformation in the Digital Age. *Journal of the Knowledge Economy, 15*(1), 1482–1498. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01214-y

Zhao, D., & Strotmann, A. (2015). *Field delineation and data sources for citation analysis. In Analysis and visualization of citation networks,* 61-100. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-02291-3_3

Zhu, X., & Li, Y. (2023). The use of data-driven insight in ambidextrous digital transformation: How do resource orchestration, organizational strategic decision-making, and organizational agility matter? *Technological Forecasting and Social Change,* 196, 122851. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122851

Zoppelletto, A., Orlandi, L. B., Zardini, A., Rossignoli, C., & Kraus, S. (2023). Organizational roles in the context of digital transformation: A micro-level perspective. *Journal of Business Research,* 157, 113563. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113563