

Business intelligence for improving decision making and organizational performance: A Systematic Literature Review (2019-2024)

Deyvis Gerson Estrella Maldonado¹; Milagros del Pilar Carlos Diaz²; Lorgio Valdiviezo-Gonzales, Doctor³
^{1,2,3}Universidad Tecnológica del Perú, Perú, U19217821@utp.edu.pe, U19211018@utp.edu.pe, C25111@utp.edu.pe,
lvaldiviez@utp.edu.pe

Abstract— *The era of digital transformation has led organizations to adopt significant changes due to the growing importance of data. Business intelligence (BI) plays a pivotal role in facilitating data analysis for sound decision making. The present systematic review aims to analyze the current status of the influence of business intelligence on business decision processes. For this purpose, 26 original articles published in the Scopus, ScienceDirect and Scielo databases between January 2019 and June 2024 were examined. Also, a bibliometric analysis was performed using VOSviewer software. The main results showed that business intelligence has generated great benefits for organizations, such as process optimization, increased financial performance and better comprehensive visibility of data. However, major barriers to implementation were also identified, such as the ability to integrate data with other systems and technical skills, as well as high initial costs. It is concluded that the integration of business intelligence tools contributes to making more informed and accurate decisions in organizations, which has an impact on improving their organizational performance and in turn allows them to maintain their competitive advantage.*

Keywords—*Business intelligence, decision making process, business efficiency.*

Inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones y el desempeño organizacional: Una revisión sistemática de la literatura (2019-2024)

Deyvis Gerson Estrella Maldonado¹; Milagros del Pilar Carlos Diaz²; Lorgio Valdiviezo-Gonzales, Doctor³
^{1,2,3}Universidad Tecnológica del Perú, Perú, U19217821@utp.edu.pe, U19211018@utp.edu.pe, C25111@utp.edu.pe, lvaldiviez@utp.edu.pe

Resumen— La era de la transformación digital ha llevado a las organizaciones a adoptar cambios significativos debido a la creciente importancia de los datos. La inteligencia empresarial (BI) desempeña un papel fundamental a la hora de facilitar el análisis de datos para la toma de decisiones acertadas. La presente revisión sistemática tiene como objetivo analizar el estado actual de la influencia de la inteligencia de negocios en los procesos de decisión empresarial. Para ello, se examinaron 26 artículos originales publicados en las bases académicas de Scopus, ScienceDirect y Scielo entre enero de 2019 y junio de 2024. Además, se realizó un análisis bibliométrico utilizando el software VOSviewer. Los principales resultados mostraron que la inteligencia de negocios ha generado grandes beneficios para las organizaciones, como la optimización de procesos, el aumento del rendimiento financiero y una mejor visibilidad integral de los datos. Sin embargo, también se identificaron importantes obstáculos para la implementación, como la capacidad de integrar datos con otros sistemas y habilidades técnicas, así como los altos costos iniciales. Se concluye que la integración de herramientas de inteligencia de negocios contribuye a tomar decisiones más informadas y acertadas en las organizaciones, lo que repercute en mejorar su desempeño organizacional y a su vez les permite mantener su ventaja competitiva.

Palabras clave: Inteligencia de negocios, proceso de toma de decisiones, eficiencia empresarial.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la gestión eficaz y la toma de decisiones estratégicas basada en datos son cada vez más cruciales para el éxito de las organizaciones. La era de la industria 4.0, llevó a las empresas a adoptar nuevas soluciones digitales, como la inteligencia de negocios (BI) [1]. BI es un conjunto de herramientas que facilita la integración y procesamiento sistemático de conjuntos de datos de información y convertirla en conocimiento, a través de informes interactivos, dinámicos y comprensible, fuente que sirve de apoyo a los responsables de la toma de decisiones [2].

BI permite a las organizaciones no solo asegurar una ventaja competitiva, sino también incrementar sus ingresos por la acción de mejorar sus decisiones estratégicas [1]. Además, la inteligencia de negocios influye en el desempeño empresarial y facilita la formulación de estrategias que permite tener el éxito en el mundo digital [3]. En tal sentido, los datos se han convertido en un recurso fundamental para lograr los objetivos organizacionales, por tal motivo, el uso de herramientas de BI en el proceso de planificación empresarial ha aumentado significativamente [4].

En los últimos años, se han desarrollado revisiones de literatura sobre la inteligencia de negocios y su influencia en el desempeño organizacional. Sin embargo, varios de ellos tienen una delimitación temporal desfasada, por ejemplo, lo reportado por [5], quienes desarrollaron una revisión de literatura del periodo 2000 – 2019. Además, se identificó la revisión realizada por [6], quienes incluyen artículos del 2010 – 2018, con bases académicas de Scopus y Web of Science. Asimismo, [7], aplicaron un análisis bibliométrico con la herramienta SciMAT y utilizaron artículos netamente de la base Web of Science (WoS). A pesar de que existen revisiones, carecen de una visión actualizada acerca del impacto de la inteligencia de negocios en el proceso de toma de decisiones [5] y [8]. El mundo y el entorno empresarial es dinámico, existen nuevas aplicaciones vinculados a BI y proceso de decisión, y se intenta cubrir esos desfases de información. Además, consideramos que este estudio permitirá llenar espacios o lagunas de conocimientos, y aportar en futuras investigaciones.

La presente revisión incluye investigaciones publicadas entre el periodo 2019 al 2024. También, se incluye un análisis bibliométrico sobre la producción literaria mediante el software VOSviewer, el cual aportará las tendencias sobre el avance científico del tema.

Por lo tanto, el objetivo de la presente revisión es: Sistematizar la información y analizar el estado actual de la aplicación de la inteligencia de negocios en los procesos de decisión empresarial.

II. METODOLOGÍA

A. PICO

La búsqueda de documentos científicos fue realizada apoyados en la metodología PICO, ya que es la más empleada y usada en las revisiones sistemáticas [9]. La metodología PICO es una estrategia fundamental para realizar la revisión y planteamiento de preguntas de búsqueda relacionados con la investigación [10]. En consecuencia, se planteó las siguientes preguntas de investigación.

- ¿Cuáles son los beneficios observados después de aplicar BI en el proceso de toma de decisiones?
- ¿Cuáles son las barreras y/o desafíos que se identifican al implementar BI?
- ¿Qué relación directa se ha abordado en los estudios sobre la Inteligencia de negocios con otros parámetros empresariales?

- ¿Qué herramientas de BI se han empleado para el apoyo de toma de decisión?

Seguido de la formulación de preguntas, se identificó las palabras claves para cada componente. La Tabla I muestra que el "problema" puede describirse como la "toma de decisiones". La "intervención" explica las formas de resolver o mejorar el problema mencionado anteriormente y, este es la "Inteligencia de Negocios". El "resultado" describe el efecto deseado de la intervención, que es el óptimo desempeño empresarial organizacional.

TABLA I
PALABRAS CLAVE PICO

P	Problema	Decision making process	"Decision making" or "decision support"
I	Intervención	Business Intelligence	"Business intelligence" or "business data processing" or "enterprise data management"
C	Comparación	-	-
O	Resultados	Business efficiency	"Business efficiency" or "effectiveness" or "business performance" or "firm Performance"

Posteriormente se organizó las palabras claves de cada componente para formular la siguiente ecuación de búsqueda: ("Decision making" or "decision support") and ("Business intelligence" or "business data processing" or "enterprise data management") and ("Business efficiency" or "effectiveness" or "business performance" or "firm Performance").

B. Análisis bibliométrico

El análisis bibliométrico es complementario en diversas revisiones sistemáticas [11]. En el presente estudio se usó la herramienta Visualization of Science Viewer (VOSViewer), software que permitió crear visualizaciones sobre las redes bibliométricas. Dado el alcance de la investigación, y utilizando la ecuación de búsqueda previamente señalada, este análisis bibliométrico se efectuó con 1286 documentos identificados en base de datos de Scopus, dentro de ellos se encuentra ponencias, artículo original de investigación, capítulo de libro, revisión de conferencia, revisiones, editorial, libro y nota. Los parámetros considerados en esta exploración fueron por cantidad de documentos publicados por autor, año, país, co-ocurrencia entre palabras claves y cantidad de citaciones por documentos.

C. Prisma

Para la selección de los artículos se implementó la metodología PRISMA (preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis), ya que es una estrategia de investigación que permite garantizar un adecuado enfoque en cuanto a la extracción de datos y recopilación de resultados. Esta metodología y sus lineamientos proporciona una

estructura minuciosa para organizar y llevar a cabo un meta-análisis de forma clara y exhaustiva [12].

Posteriormente, se estableció los criterios de inclusión y exclusión de los documentos. Estos criterios se muestran a continuación:

Criterios de inclusión: (CI): (1) El título o resumen contiene una o más de las palabras claves del estudio. (2) Los estudios muestran resultados cuantitativos. (3) Los estudios emplean herramientas como encuestas y entrevistas. (4) El estudio es aplicado en empresas, organizaciones o entidades. (5) Los artículos corresponden al idioma inglés.

Criterios de exclusión (CE): (1) Publicaciones que no corresponden a un artículo original, como capítulo de libros, ponencias en congresos. (2) En cuanto a parámetros temporales, se descarta los artículos científicos publicados antes del 2019. (3) Estudios que no están habilitados en su versión completa. (4) Se excluyen documentos que no forman parte de la ingeniería.

Las bases de datos empleadas para la selección de estudios relevantes fueron Scopus, Scielo y ScienceDirect. Mientras que la búsqueda se realizó con las palabras claves de cada componente PICO, incluyendo los operadores booleanos. Para el primer resultado, se consideró publicaciones originales de investigación, con un enfoque de ingeniería, idioma inglés y limitado a artículos que han sido publicados desde enero de 2019 hasta el 18 de junio de 2024. El cual se obtuvo un total de 606 artículos: 455 de Scopus, 144 de ScienceDirect y 7 de Scielo.

De los 606 artículos obtenidos mediante la cadena de búsqueda detallada líneas atrás, y considerando los criterios de elegibilidad, se realizó un filtrado para identificar los artículos duplicados, encontrándose 3 resultados. Luego, pasó por una revisión preliminar por títulos y resúmenes, y se excluyeron 384 artículos, reduciéndose a 219. De ellos, 35 artículos se descartaron, debido a que no fue posible obtener el texto completo, resultando 184 documentos. La lectura a texto completo llevó a la exclusión de 158 artículos, por lo que la selección finalizó con 26 estudios relevantes.

En la Fig. 1, se observa una representación visual del proceso de selección de estudios, indicando la cantidad de investigaciones que fueron identificados, excluidos y finalmente incluidos para la revisión final.

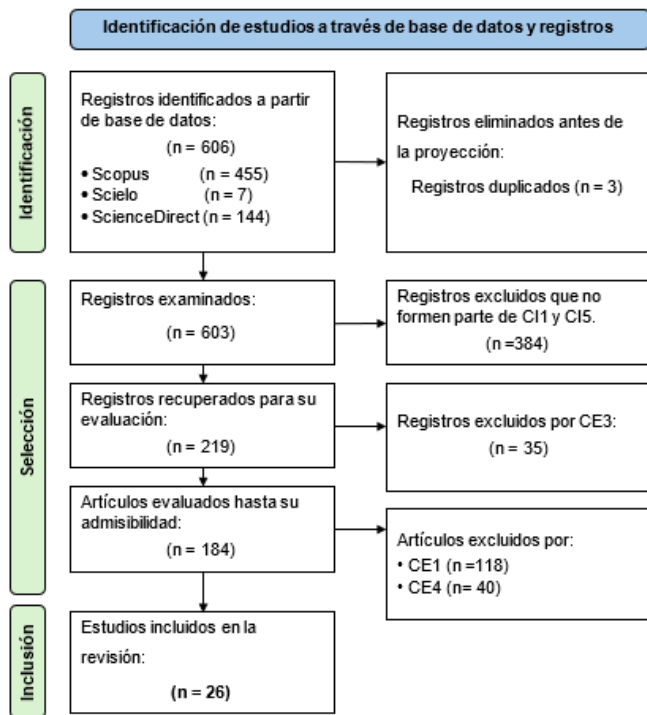


Fig.1 Diagrama de Flujo – PRISMA

III. RESULTADOS

Los resultados de este estudio se dividen en dos partes, la primera parte presenta un análisis bibliométrico basado en los parámetros definidos en la metodología, respaldado por la herramienta VOSviewer. La segunda parte se centra en el análisis de las cuatro preguntas establecidas en la revisión sistemática, para lo cual se detallan los hallazgos en tablas y figuras.

A. Análisis bibliométrico

La Fig. 2 presenta los autores con mayor número de artículos publicados.

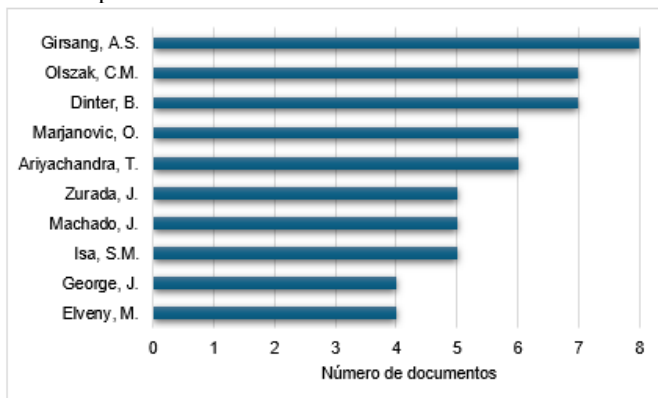


Fig.2 Autores con más producción científica.

En la Fig. 2, se evidencia una mayor cantidad de publicaciones por Girsang, A.S., quien ha contribuido con 8 estudios, sobresaliendo como el más productivo entre los

demás autores. Asimismo, se encuentran Olszak, C.M y Dinter, B., cada uno con 7 artículos, demostrando también una participación significativa en el campo del estudio.

Asimismo, se realizó un análisis por la cantidad de documentos producidos y publicados anualmente, los resultados se muestran en la Fig. 3.

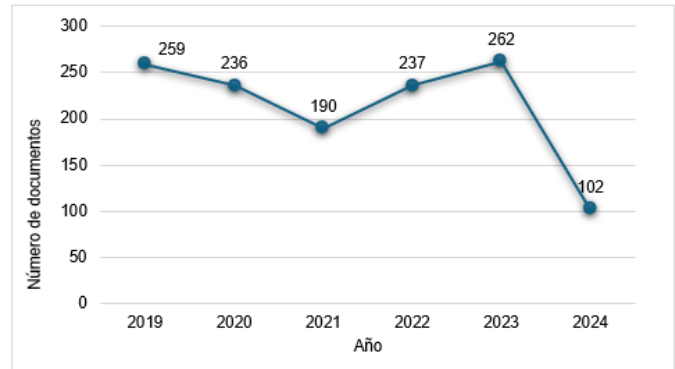


Fig.3 Documentos publicados por año.

La Fig. 3 revela que en el 2019 se generaron 259 artículos, pero esta cifra disminuyó considerablemente a 190 en el año 2021. Sin embargo, en el 2023, la producción alcanzó un valor máximo con 262 estudios. Para el año 2024, hasta el 18 de junio hubo 102 documentos publicados.

Por otro lado, se analizó los documentos más citados, en este campo de estudio (Tabla II).

TABLA II
TOP 10 DE LOS DOCUMENTOS MÁS CITADOS

AUTOR	DOI DEL DOCUMENTO	CITAS
[13]	https://doi.org/10.1080/21681015.2021.1950227	203
[14]	https://doi.org/10.3390/e22080840	197
[15]	https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106099	120
[16]	https://doi.org/10.3390/math10081283	106
[17]	https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102725	105
[18]	https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125314	93
[19]	https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2020.01.034	92
[20]	https://doi.org/10.33168/JSMS.2021.0210	90
[21]	https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1631458	88
[22]	https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102279	71

Según lo presentado en la Tabla II, el documento con el mayor número de citas presenta 203 citaciones. Otros documentos con similitud en impacto incluyen a los autores [14] con 197 y [15] con 120 citaciones. Además, los años 2020 y 2021 son especialmente notables, ya que varios documentos han recibido un alto número de citaciones, lo que refleja la importancia de los trabajos publicados en dichos años.

Asimismo, la Fig. 4 muestra la Co-ocurrencia de palabras claves empleadas por los autores, y la Fig. 5 evidencia los países con mayor producción documentos, ambas ilustraciones generadas por la herramienta VOSViewer

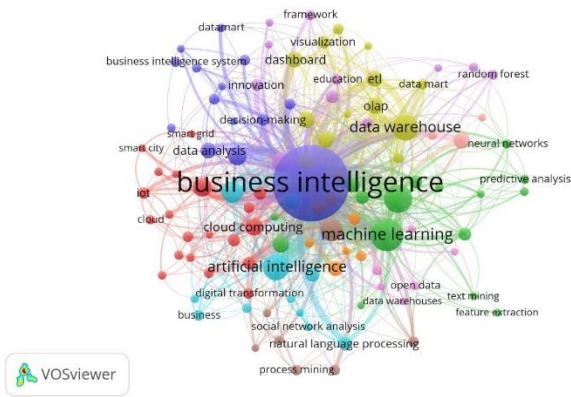


Fig. 4 Co-ocurrencia por palabras claves.

En la Fig. 4, se muestra una red de co-ocurrencias de palabras claves con un margen mínimo de 5, existe un liderazgo por el término “Business intelligence” debido a su magnitud en varios aspectos, también tiene un agrupamiento y densidad de enlaces con mayor visibilidad representadas de color azul, verde y amarillo como “data mining”, “decision making”, “machine learning” y “data warehouse”, lo que indica que estas expresiones a menudo aparecen juntos en estudios relacionados. También se observa una fuerte relación entre la inteligencia de negocios y la toma de decisiones que está plasmada por la interconexión de color azul.

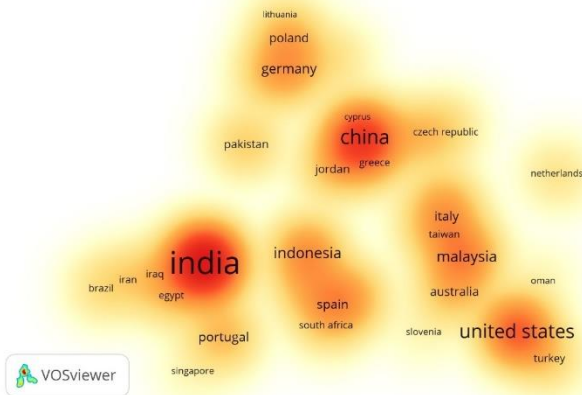


Fig. 5 Documentos publicados por países.

En la Fig. 5, se presenta un mapa de calor de la cantidad de documentos publicados por países con un umbral mínimo de 3 publicaciones, donde se reveló una densidad fuerte en China, India y Estados Unidos, identificando la mayor cantidad de publicaciones de un total de 473 estudios. Además, el mapa evidencia agrupaciones regionales de producción como Europa Occidental y Asia Oriental, destacando una alta concentración geográfica en dichas áreas.

B. Análisis de resultados obtenidos

1) Beneficios obtenidos luego de la implementación del BI

Luego de la revisión de los artículos, se identificó los beneficios que experimentaron las empresas luego de la implementación de la inteligencia de negocios.

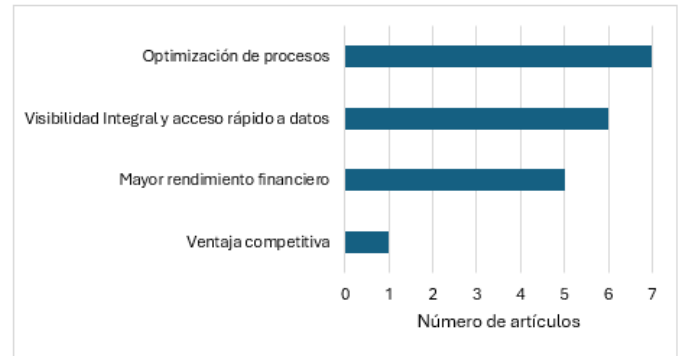


Fig. 6 Beneficios de la implementación del BI

De la Fig. 6, se puede destacar que diversos estudios, como los realizados por [23], [24], [25], [26], [27], [28] y [29], han evidenciado una mejora significativa en los procesos operacionales. Seguido de ello, estudios como los de [24], [27], [30], [31], [32] y [33], indican que la inteligencia de negocios ha mejorado la visibilidad de información, revelando aspectos que en algunos casos era desconocido por la empresa. Asimismo, se observa un mayor rendimiento financiero en la organización [23], [34], [35], [36], [37] y [38]. Finalmente, según [39], la inteligencia de negocios tiene un efecto significativo en la ventaja competitiva de las organizaciones.

2) Barreras y/o desafíos identificados en la aplicación de BI

Sin embargo, también se encontró que existe varias barreras y desafíos clave ante la implementación de la inteligencia de negocios, estos datos se muestran en la siguiente tabla.

TABLA III
BARRERAS Y/O DESAFÍOS EN LA APLICACIÓN DE BI

Referencia	¿Cuáles son las barreras y/o desafíos que se identifican al implementar BI?
[40] [41]	Capacidad de integración de datos con otros sistemas y habilidades técnicas
[39]	Costos iniciales altos
[34]	Complejidad de adaptación
[42]	Calidad de información

La Tabla III exhibe varios desafíos y barreras al implementar la inteligencia de negocios. Uno de los principales desafíos es la capacidad de integración de datos de diversas fuentes y la necesidad de poseer habilidades técnicas de forma especializada [40] y [41]. Además, se señala los elevados costos iniciales asociados con la implementación y mantenimiento de BI [39]. Por último, asegurar la calidad de la información es crucial, dado que los datos imprecisos pueden comprometer en la efectividad de la toma de decisiones [42].

3) Relación entre BI y otros parámetros empresariales

De los 26 artículos seleccionados, se identificaron publicaciones que guardan relación directa entre la inteligencia de negocios con otros parámetros empresariales (Tabla IV).

TABLA IV
RELACIÓN ENTRE BI Y OTROS PARÁMETROS

Referencia	¿Qué relación directa se ha abordado en los estudios sobre la Inteligencia de negocios con otros parámetros empresariales?
[25] [43] [44] [45] [46]	Desempeño empresarial
[37]	Innovación
[28]	Tamaño de la empresa

La Tabla IV evidencia la relación directa que existe entre la inteligencia de negocios y otros parámetros empresariales. Según los datos recopilados, se destaca los estudios frecuentes entre BI y el desempeño organizacional. También, aunque a menor escala, existe relación con la innovación y el tamaño de la empresa. Sin embargo, existen autores como [29] y [43], que discrepan en la última correlación. En sus estudios mencionan que BI ya no es un sistema solo para grandes empresas, sino que la Pymes también pueden aprovecharlas.

4) Herramientas de BI que aplicaron estudios

Se identificó estudios que emplearon las herramientas del BI para la generación y visualización de informes dinámicos.

TABLA V
HERRAMIENTAS APLICADAS DE BI

Referencia	¿Qué herramientas de BI se han empleado para el apoyo de toma de decisión?
[24] [26] [27] [30]	Microsoft Power BI
[32] [29]	MS Excel
[33]	Pentaho BI Server

La Tabla V muestra las herramientas empleadas por las organizaciones para la presentación de informes dinámicos e intuitivos, tales como Pentaho BI, MS Excel y Microsoft Power BI. Se observa que, este último es el software con mayor aplicación en los últimos tres años.

IV. DISCUSIÓN

En esta sección, se evalúan críticamente hallazgos significativos encontrados en el análisis bibliométrico de la inteligencia de negocios, así como las preguntas planteadas en el presente estudio.

Dentro del análisis bibliométrico, se destaca los autores con mayor producción científica que han contribuido en el campo de la inteligencia de negocios. La Fig. 2, muestra los 10 autores principales por número de documentos publicados en la base de

datos Scopus. De las cuáles, se encontró que Girsang, lidera las investigaciones con 8 publicaciones, se destaca por ser un reconocido docente universitario e investigador que ha contribuido en temas como inteligencia computacional, minería de datos, aprendizaje automático e inteligencia de negocios. Otros autores que se resaltan son Olszak y Dinter, con 7 investigaciones cada uno, son investigadores y académicos, y su trabajo se centra en el campo de la inteligencia competitiva y la inteligencia de negocios. Asimismo, Marjanovic y Ariyachandra tienen 6 artículos publicados, ocupando el cuarto y quinto puesto, respectivamente. Además, autores como Zurada, Machado e Isa tienen 5 documentos publicados cada uno, mientras que George y Elveny con 4 publicaciones. Los resultados destacan la importancia y contribución de los investigadores al desarrollo del conocimiento en este campo, proporcionando una base sólida y fundamentada sobre BI en diversos aspectos prácticos y teóricos.

En relación con la producción anual de investigaciones indexadas, se encontraron un total de 1286 documentos publicados desde enero de 2019 hasta el 18 de junio del 2024, como se muestra en la Fig. 3. En el 2019 se registraron 259 documentos científicos, cifra que se redujo a 190 investigaciones en 2021, mostrando una clara tendencia negativa de 26,6%. Sin embargo, se observó un aumento del 37,9% del 2021 al 2023. Asimismo, para el año 2024, se observa una disminución en el número de publicaciones, ya que en el análisis solo se incluyó investigaciones hasta junio del mismo año, para lo cual esta limitación justifica que solo se registraron 102 publicaciones. No obstante, durante la última década, la inteligencia de negocios ha originado un gran interés y utilidad entre los investigadores del campo [47] Se espera que sigan realizando contribuciones, impulsando el avance y aplicación de BI en diversos sectores.

En cuanto a la Tabla III, se reveló que el documento más citado es “Sustainable industrial and operation engineering trends and challenges Toward Industry 4.0: a data driven analysis” del autor [13], este estudio brinda planteamientos y soluciones efectivas con respecto a los retos que acontece dentro de la ingeniería industrial sostenible y la industria 4.0, sin embargo el estudio no aborda específicamente sobre el BI, pero si guarda relación con el análisis basado en datos, lo que hace interesante para muchos investigadores dentro del campo de BI. En comparación a ello, los dos últimos documentos más citados del top 10 si abordan sobre el BI como de [22] con 71 citas y [21] con 88 citas, ya que en el primer estudio explora de como las MYPES pueden aumentar su rendimiento organizacional a través de la inteligencia de negocios, mientras que el otro documento analiza la aplicabilidad de los datos de redes sociales en BI.

De acuerdo con el hallazgo del mapa de ocurrencias de palabras claves de la Fig. 4, se identificó que el termino de “Business Intelligence” se asocia fuertemente con “Decision making”. Esta fuerte relación se debe unicamente a que la inteligencia de negocios ofrece una serie de herramientas para recopilar, analizar y presentar datos relevantes, lo que permite

a los responsables acceder a una información valiosa para tomar decisiones efectivas en tiempo real y oportuna [48]. Asimismo, otros autores sostienen que esta relación entre los dos aspectos es porque BI contribuye a las organizaciones a tomar decisiones estratégicas para mejorar su capacidad de respuesta en un entorno de incertidumbre [31] y [36].

En lo que concierne al mapa de calor de la Fig. 5, se reveló notablemente una alta concentración de investigaciones relacionados a la inteligencia de negocios en India con un 20%, China 9% y Estados Unidos con 8% de un total de 1286 documentos analizados. Esta concentración puede estar determinada por diversos factores, entre ellos se destaca porque existe disponibilidad de recursos tecnológicos avanzados, apoyo gubernamental a la investigación en tecnologías emergentes y la colaboración de empresas tecnológicas en estos países [49]. A diferencia de ello en los países como Pakistán, Eslovenia, Turquía, que en conjunto suman 4% del total de documentos representan una menor densidad, esto se debe a que en los países mencionados carecen de apoyo para investigación y desarrollo, lo que origina menos oportunidades para colaborar en investigaciones globales.

El análisis de múltiples estudios revela que la implementación de la inteligencia de negocios trae mejoras significativas en distintos rubros de la industria. En la Fig. 6, se ilustra los diversos beneficios obtenidos luego de la implementación del BI. Por un lado, se destaca una mejora significativa en los procesos, es decir se ha logrado optimizar las operaciones internas, lo que puede traducirse como una mayor productividad, reducción de costos, y mejoría del desempeño organizacional [23], [24], [25], [26], [27], [28] y [29]. Por otro lado, el análisis destaca que BI no solo aporta mejoras en los procesos y el rendimiento financiero, sino que también atribuye una ventaja competitiva [39]. Las organizaciones buscan información precisa para tomar decisiones acertadas y así mantener su ventaja competitiva [34].

Además de los beneficios de BI, se identificaron barreras y desafíos en la implementación (Tabla III). Entre los desafíos más destacados es la integración de datos con diversos sistemas y las habilidades técnicas requeridas, debido a que existe la necesidad de consolidar datos de múltiples fuentes, lo que exige a las organizaciones tener un alto nivel de habilidad técnica y conocimiento avanzado [40], [41]. Este hallazgo coincide con el de [47], que también identifica la falta de conocimiento sobre el sistema de BI y la ausencia de habilidades técnicas como desafíos. Asimismo, otro factor relevante son los costos iniciales, ya que su aplicación requiere de una inversión sustancial en cuanto a tecnología, lo que puede ser dificultoso para muchas organizaciones, especialmente para las pequeñas y medianas empresas (PYMES), debido a que poseen recursos limitados [39].

Con respecto a los resultados de la Tabla IV, se muestra que los principales parámetros empresariales que guardan relación directa con la inteligencia de negocios es el desempeño empresarial, innovación y tamaño de la empresa, esto se debe porque al integrar las herramientas de BI en las empresas que

poseen grandes recursos repercute a tomar decisiones más informadas, permitiendo optimizar procesos en las diferentes áreas como marketing y ventas para la mejora de la satisfacción de los usuarios, lo que genera que el desempeño de estas empresas sea superior a las demás [25], [45], [44]. Sin embargo, algunos estudios difieren con respecto a la correlación del tamaño de la empresa con BI, indicando de que ahora las pequeñas y medianas empresas (MYPES) pueden aprovechar la inteligencia de negocios, porque las soluciones actuales se han vuelto más accesibles y económicas, permitiendo a que estas empresas puedan implementar tecnologías avanzadas sin altos costos [29] y [43].

Por último, en la Tabla V, se muestran las herramientas de BI más empleadas en las organizaciones. Entre ellas, se destaca el uso extendido de Microsoft Power BI, que es un sistema que ha ganado popularidad y se ha posicionado como uno de los sistemas de BI más preferidos en la actualidad, además, resalta por su diversidad de técnicas avanzadas para la visualización de datos de manera interactiva [24] y [30]. Asimismo, con menor amplitud de uso, está el software MS Excel, es un programa accesible, y sobre todo no requiere de licencias, a comparación con otros sistemas informáticos que implican costes económicos [32].

V. CONCLUSIONES

La presente revisión sistemática de literatura nos ha permitido identificar diversos hallazgos relevantes con respecto al estado actual que tiene la inteligencia de negocios en los procesos de toma de decisión empresarial. Entre los resultados relevantes, del análisis bibliométrico se ha demostrado que la inteligencia de negocios tiene una asociación fuerte con la palabra “Business intelligence”, considerando que contribuye a obtener una información valiosa, y eso repercute en la mejora del desempeño organizacional. Asimismo, la producción científica de la inteligencia de negocios ha presentado fluctuaciones en algunos periodos, no obstante, las contribuciones de los últimos años han sido clave tanto para organizaciones como para la comunidad científica de investigación. Adicionalmente, India se consolida como el país con el mayor número de publicaciones relacionadas con BI. Entre otros países que destacan en el tema son China y Estados Unidos, por lo que se espera un incremento de publicaciones en los próximos años, impulsado por la creciente interés y relevancia de la inteligencia de negocios.

La adopción de BI en las distintas empresas ha mostrado varios beneficios, especialmente en la optimización de procesos, la visualización integral y acceso rápido de datos, lo que se refleja en un mejor desempeño financiero. También, la revisión de los estudios muestra que BI no solo mejora la eficiencia operativa y financiera, sino que también juega un papel esencial en la toma de decisiones estratégicas, contribuyendo a las organizaciones a mantener su ventaja competitiva.

Por otro lado, la capacidad de integrar datos de múltiples fuentes y habilidades técnicas necesarias para llevarlo a cabo,

son considerados como los desafíos más relevantes a la hora de implementar la inteligencia de negocios. En cuanto a los costos iniciales relacionados a la aplicación de BI constituyen una barrera significativa, especialmente para las pequeñas y medianas empresas, pero a pesar de estos obstáculos es fundamental garantizar la calidad de la información para tomar decisiones precisas.

La inteligencia de negocios está estrechamente vinculada con el desempeño empresarial, la capacidad y el tamaño de la empresa, lo que hace que la aplicación de BI en organizaciones con mayores recursos facilita la toma de decisiones más fundamentales, también optimiza los procesos, resultado traducido en mejoras significativas en su desempeño. Mientras tanto, con las soluciones actuales que son más accesibles y de menor costo, permiten a las pequeñas y medianas empresas beneficiarse de la misma manera que estas grandes empresas para fortalecer su competitividad.

Finalmente, la tendencia de herramientas más utilizadas dentro del estudio de la inteligencia de negocios fue Power BI y MS Excel donde se demuestra que hay una preferencia por estas herramientas, considerando que ofrecen capacidades avanzadas para la visualización interactiva de datos, lo que facilita a tomar una decisión más informada y estratégica. Por lo que es importante destacar que las herramientas de BI están influenciadas de acuerdo con las necesidades tecnológicas y limitaciones presupuestales.

AGRADECIMIENTO

Deseamos expresar nuestro sincero agradecimiento al profesor Ramiro Matos Arnao por la orientación y constante apoyo a lo largo del desarrollo de este trabajo. Su experiencia, disposición y compromiso académico fueron fundamentales para enriquecer nuestra investigación.

REFERENCIAS

- [1] S. Ahmad, S. Miskon, R. Alabdan, and I. Tlili, "Towards sustainable textile and apparel industry: Exploring the role of business intelligence systems in the era of industry 4.0," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 12, no. 7, Apr. 2020, doi: 10.3390/su12072632.
- [2] S. Ahmad, S. Miskon, T. A. Alkanhal, and I. Tlili, "Modeling of business intelligence systems using the potential determinants and theories with the lens of individual, technological, organizational, and environmental contexts-a systematic literature review," May 01, 2020, *MDPI AG*. doi: 10.3390/app10093208.
- [3] T. Redek and U. Godnov, "From data to decision: distilling decision intelligence from user-generated content," *Kybernetes*, vol. 53, no. 13, pp. 1–23, 2024, doi: 10.1108/K-08-2023-1447.
- [4] B. Zasadnyi, O. Mykhalska, and O. Kyryllov, "Using business intelligence tools in the process of forecasting a company's financial indicators," *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, vol. 1, no. 54, pp. 244–259, Feb. 2024, doi: 10.55643/fcaptp.1.54.2024.4240.
- [5] N. U. Ain, G. Vaia, W. H. DeLone, and M. Waheed, "Two decades of research on business intelligence system adoption, utilization and success – A systematic literature review," *Decis Support Syst*, vol. 125, Oct. 2019, doi: 10.1016/j.dss.2019.113113.
- [6] J. Yin and V. Fernandez, "A systematic review on business analytics," 2020, *Universitat Politècnica de Catalunya*. doi: 10.3926/jiem.3030.
- [7] M. Jiménez and A. Medina, "Leveraging Business Intelligence Systems for Enhanced Corporate Competitiveness: Strategy and Evolution," *Systems*, vol. 12, no. 3, p. 94, Mar. 2024, doi: 10.3390/systems12030094.
- [8] G. Gomwe, M. Potgieter, and A. M. Litheko, "Proposed framework for innovative business intelligence for competitive advantage in small, medium and micro-organisations in the North West province of South Africa," *Southern African Journal of Entrepreneurship and Small Business Management*, vol. 14, no. 1, 2022, doi: 10.4102/sajesbm.v14i1.501.
- [9] J. Martínez, V. Chacón, and F. Muñoz, "El diseño de preguntas clínicas en la práctica basada en evidencia. Modelos de formulación," *Revista electrónica trimestral de Enfermería*, 2016.
- [10] M. S. Cumpston, J. E. McKenzie, J. Thomas, and S. E. Brennan, "Current practice in systematic reviews including the 'PICO for each synthesis' and methods other than meta-analysis: protocol for a cross-sectional study [version 1; peer review: awaiting peer review]," *F1000Res*, vol. 9, pp. 1–9, Jan. 2021, doi: 10.12688/F1000RESEARCH.24469.1.
- [11] S. López and V. Yepes, "Visualizing the Future of Knowledge Sharing in SMEs in the Construction Industry: A VOSviewer Analysis of Emerging Trends and Best Practices," 2024, *Hindawi Limited*. doi: 10.1155/2024/6657677.
- [12] M. J. Page *et al.*, "The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews," Mar. 29, 2021, *BMJ Publishing Group*. doi: 10.1136/bmj.n71.
- [13] M. L. Tseng, T. P. T. Tran, H. M. Ha, T. D. Bui, and M. K. Lim, "Sustainable industrial and operation engineering trends and challenges Toward Industry 4.0: a data driven analysis," *Journal of Industrial and Production Engineering*, vol. 38, no. 8, pp. 581–598, 2021, doi: 10.1080/21681015.2021.1950227.
- [14] M. Nabipour, P. Nayyeri, H. Jabani, A. Mosavi, E. Salwana, and S. Shahab, "Deep learning for stock market prediction," *Entropy*, vol. 22, no. 8, Aug. 2020, doi: 10.3390/E22080840.
- [15] A. Belhadi, K. Zkik, A. Cherrafi, S. M. Yusof, and S. El fezazi, "Understanding Big Data Analytics for Manufacturing Processes: Insights from Literature Review and Multiple Case Studies," *Comput Ind Eng*, vol. 137, Nov. 2019, doi: 10.1016/j.cie.2019.106099.
- [16] J. Y. Le Chan *et al.*, "Mitigating the Multicollinearity Problem and Its Machine Learning Approach: A Review," Apr. 01, 2022, *MDPI*. doi: 10.3390/math10081283.
- [17] Y. Niu, L. Ying, J. Yang, M. Bao, and C. B. Sivaparthipan, "Organizational business intelligence and decision making using big data analytics," *Inf Process Manag*, vol. 58, no. 6, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.ipm.2021.102725.
- [18] A. M. Ferrari, L. Volpi, D. Settembre-Blundo, and F. E. García-Muiña, "Dynamic life cycle assessment (LCA) integrating life cycle inventory (LCI) and Enterprise resource planning (ERP) in an industry 4.0 environment," *J Clean Prod*, vol. 286, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2020.125314.
- [19] J. R. Kopacz, R. Herschitz, and J. Roney, "Small satellites an overview and assessment," May 01, 2020, *Elsevier Ltd*. doi: 10.1016/j.actaastro.2020.01.034.
- [20] A. Al-Okaily, T. A. Ping, and M. Al-Okaily, "Towards business intelligence success measurement in an organization: A conceptual study," *Journal of System and Management Sciences*, vol. 11, no. 2, pp. 155–170, 2021, doi: 10.33168/JSMS.2021.0210.
- [21] F. E. Bordeleau, E. Mosconi, and L. A. de Santa-Eulalia, "Business intelligence and analytics value creation in Industry 4.0: a multiple case study in manufacturing medium enterprises," *Production Planning and Control*, vol. 31, no. 2–3, pp. 173–185, Feb. 2020, doi: 10.1080/09537287.2019.1631458.
- [22] J. Choi, J. Yoon, J. Chung, B. Y. Coh, and J. M. Lee, "Social media analytics and business intelligence research: A systematic review," *Inf Process Manag*, vol. 57, no. 6, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.ipm.2020.102279.
- [23] L. A. Valenzuela, M. Retuerto, and L. Andrade, "Mobile application with business intelligence to optimize the control process of tourist agencies," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 29, no. 3, pp. 1708–1718, Mar. 2023, doi: 10.11591/ijeecs.v29.i3.pp1708-1718.
- [24] D. H. Nabil, M. H. Rahman, A. H. Chowdhury, and B. C. Menezes, "Managing supply chain performance using a real time Microsoft Power BI dashboard by action design research (ADR) method," *Cogent Eng*, vol. 10, no. 2, 2023, doi: 10.1080/23311916.2023.2257924.

- [25] Y. Xu, X. Li, F. bin Mustakim, F. M. Alotaibi, and N. N. Abdullah, "Investigating the business intelligence capabilities' and network learning effect on the data mining for start-up's function," *Inf Process Manag*, vol. 59, no. 5, Sep. 2022, doi: 10.1016/j.ipm.2022.103055.
- [26] R. H. Risco, D. A. Pérez, L. A. Casaverde, and E. H. Vásquez, "Use of a business intelligence framework in the management of the quality of electricity supply in small and medium-sized companies," *DYNA (Colombia)*, vol. 89, no. 221, pp. 31–40, Apr. 2022, doi: 10.15446/dyna.v89n221.99085.
- [27] N. Ouriniche, Z. Benabbou, and H. Abbar, "Global performance management using the sustainability balanced scorecard and business intelligence - a case study," *Proceedings on Engineering Sciences*, vol. 4, no. 3, pp. 313–326, 2022, doi: 10.24874/PES04.03.009.
- [28] L. M. D. Yiu, A. C. L. Yeung, and A. P. L. Jong, "Business intelligence systems and operational capability: an empirical analysis of high-tech sectors," *Industrial Management and Data Systems*, vol. 120, no. 6, pp. 1195–1215, Jun. 2020, doi: 10.1108/IMDS-12-2019-0659.
- [29] S. M. K. Leung, D. C. K. Ho, D. Y. W. Mo, and E. Y. C. Wong, "Business Intelligence for Order Fulfilment Management in Small and Medium Enterprises," 2019.
- [30] R. F. Colmenares, G. P. Maestre, L. J. Pacheco, N. Rojas, K. Stansfield, and J. C. Colmenares, "Analysis of the energy service in non-interconnected zones of Colombia using business intelligence," *Cogent Eng*, vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.1080/23311916.2021.1907970.
- [31] H. Ahmadi, H. Valipour, and G. Jamali, "Relationship between Business Intelligence Components and Financial Reporting Quality in Firms," *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, vol. 14, no. 2, pp. 171–182, Jun. 2021, doi: 10.22094/JOIE.2020.575354.1585.
- [32] W. Danilczuk and A. Gola, "Computer-aided material demand planning using ERP systems and business intelligence technology," *Applied Computer Science*, vol. 16, no. 3, pp. 42–55, 2020, doi: 10.23743/acs-2020-20.
- [33] A. S. Girsang, S. Muhamd, A. Dika Puspita, I. Finda, A. Putri, and N. Hutagaol, "Business Intelligence for Evaluation E-Voucher Airline Report," *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, vol. 10, no. 2, 2019, [Online]. Available: <http://iaeme.com/Home/issue/IJMET?Volume=10&Issue=2http://iaeme.com>
- [34] O. Abdullah, H. Zhi-xiong, L. Dan-yi, and K. S. Savita, "The impact of business intelligence on the marketing with emphasis on cooperative learning: Case-study on the insurance companies," *Inf Process Manag*, vol. 59, no. 2, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.ipm.2021.102824.
- [35] M. Yang, R. Sulaiman, Y. Yin, V. Mallamaci, and H. Alrabaiah, "The effect of business intelligence, organizational learning and innovation on the financial performance of innovative companies located in Science Park," *Inf Process Manag*, vol. 59, no. 2, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.ipm.2021.102852.
- [36] L. M. D. Yiu, A. C. L. Yeung, and T. C. E. Cheng, "The impact of business intelligence systems on profitability and risks of firms," *Int J Prod Res*, vol. 59, no. 13, pp. 3951–3974, 2021, doi: 10.1080/00207543.2020.1756506.
- [37] H. Zhi xiong, K. S. Savita, and J. Zhong-jie, "The Business Intelligence impact on the financial performance of start-ups," *Inf Process Manag*, vol. 59, no. 1, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.ipm.2021.102761.
- [38] M. A. Tripathi, K. Madhavi, V. S. P. Kandi, V. K. Nassa, B. Mallik, and M. K. Chakravarthi, "Machine learning models for evaluating the benefits of business intelligence systems," *Journal of High Technology Management Research*, vol. 34, no. 2, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.hitech.2023.100470.
- [39] J. Wang, A. H. Omar, F. M. Alotaibi, Y. I. Daradkeh, and S. A. Althubiti, "Business intelligence ability to enhance organizational performance and performance evaluation capabilities by improving data mining systems for competitive advantage," *Inf Process Manag*, vol. 59, no. 6, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.ipm.2022.103075.
- [40] A. T. Junaedi, N. Renaldo, I. Yovita, K. Veronica, and Jährizal, "Digital Culture Revolution in Improving Firm Performance in Indonesia," *Journal of System and Management Sciences*, vol. 14, no. 1, pp. 452–470, 2024, doi: 10.33168/JSMS.2024.0126.
- [41] M. Maghsoudi and N. Nezafati, "Navigating the acceptance of implementing business intelligence in organizations: A system dynamics approach," *Telematics and Informatics Reports*, vol. 11, Sep. 2023, doi: 10.1016/j.teler.2023.100070.
- [42] T. K. I. Al Daabseh, T. Bani-Hani, N. M. Aljawarneh, A. M. Alkufahy, R. Al Raqqad, and N. Albalawee, "The Relationship Between Business Intelligence Capabilities and Business Outcomes of Small and Medium Sized Enterprises: The Moderating Role of Competitive Intelligence," *Journal of System and Management Sciences*, vol. 13, no. 4, pp. 535–550, 2023, doi: 10.33168/JSMS.2023.0432.
- [43] A. Popović, B. Puklavec, and T. Oliveira, "Justifying business intelligence systems adoption in SMEs: Impact of systems use on firm performance," *Industrial Management and Data Systems*, vol. 119, no. 1, pp. 210–228, Feb. 2019, doi: 10.1108/IMDS-02-2018-0085.
- [44] F. Nazari, S. S. Taghavi, E. Valizadeh, M. Soleymani, D. S. Farahani, and R. Bagheri, "An Investigation on the Impact of Business Intelligence over the Performance of Startup Companies according to Innovation and Knowledge Management as Mediators," *Math Probl Eng*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/3834696.
- [45] S. Candra and A. Nainggolan, "Understanding Business Intelligence and Analytics System Success from Various Business Sectors in Indonesia," 2022.
- [46] N. Caseiro and A. Coelho, "The influence of Business Intelligence capacity, network learning and innovativeness on startups performance," *Journal of Innovation and Knowledge*, vol. 4, no. 3, pp. 139–145, Jul. 2019, doi: 10.1016/j.jik.2018.03.009.
- [47] N. U. Ain, G. Vaia, W. H. DeLone, and M. Waheed, "Two decades of research on business intelligence system adoption, utilization and success – A systematic literature review," *Decis Support Syst*, vol. 125, Oct. 2019, doi: 10.1016/j.dss.2019.113113.
- [48] A. A. Khaddam, A. Alzghoul, M. A. Abusweilem, and F. Abousweilem, "Business intelligence and firm performance: a moderated-mediated model," *Service Industries Journal*, vol. 43, no. 13–14, pp. 923–939, 2023, doi: 10.1080/02642069.2021.1969367.
- [49] M. Á. R. Ríos and J. G. Veiga, "TECHNOLOGY, INDUSTRY and MARKETS in the UNITED STATES-PEOPLE'S REPUBLIC of CHINA CONFRONTATION," *Invest Econ*, vol. 80, no. 318, pp. 126–148, 2021, doi: 10.22201/FE.01851667P.2021.318.79985.