


La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales


Business intelligence and data analytics in business processes

Barón Ramírez, Edith; García Estrella, Cristian Werner; Sánchez Gárate, Silvia Karol



 Barón Ramírez, Edith
Universidad Nacional de San Martín, Perú

 García Estrella, Cristian Werner
cgarcia@unsm.edu.pe
Universidad Nacional de San Martín, Perú

 Sánchez Gárate, Silvia Karol
Universidad Nacional de San Martín, Perú

Revista Científica de Sistemas e Informática
Universidad Nacional de San Martín, Perú
ISSN-e: 2709-992X
Periodicidad: Semestral
vol. 1, núm. 2, 2021
rcsi@unsm.edu.pe

Recepción: 06/05/2021
Aprobación: 20/06/2021
Publicación: 19/07/2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/535/5352640005/index.html>

DOI: <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i2.167>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Citar como: Barón Ramírez, E., García Estrella, C. W. & Sánchez Gárate, S. K. (2021). La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales. *Revista Científica De Sistemas E Informática*, 1(2), 37-53. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i2.167>

Resumen: La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales se aplican en varios sectores organizacionales, este último representa un factor de ventaja competitiva, para este fin es necesario utilizar herramientas tecnológicas y definir los procesos que permitan generar modelos maduros de gestión, mientras que la inteligencia de negocios y la analítica de datos representan, como estrategia empresarial, es un factor importante de rendimiento y toma de decisiones. El objetivo fue establecer un marco de referencia teórica de la inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales, en este artículo se revisaron artículos de revista indizadas en SCOPUS, Web of Science y Scielo a través del uso de google académico, el rango de revisión fue entre los años 2017 y 2021. Los resultados revelaron que el sector empresarial es donde se aplican con mayor frecuencia las soluciones en inteligencia de negocios y analítica de datos, además la metodología empírica es la más aplicada. Se concluyó que este estudio constituye un marco de referencia teórica para futuras investigaciones sobre la inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales.

Palabras clave: Empírico, empresa, metodología, modelo, sector.

Abstract: Business intelligence and data analytics in business processes are applied in several organizational sectors, the latter represents a competitive advantage factor, for this purpose it is necessary to use technological tools and to define the processes that allow generating mature management models, while business intelligence and data analytics represent, as a business strategy, an important factor in performance and decision-making. The objective was to establish a theoretical framework of business intelligence and data analytics in business processes, in this article journal, articles indexed in SCOPUS, Web of Science and Scielo were reviewed through the use of academic google, the review range was between 2017 and 2021. The results revealed that the business intelligence and data analytics solutions are most frequently applied in the business sector and empirical methodology is more-over the most widely applied. It was concluded that this study constitutes a theoretical framework for future research on business intelligence and data analytics in business processes.

Keywords: Empirical, company, methodology, model, sector.

1. INTRODUCCIÓN

A raíz de la pandemia declarada por la enfermedad del COVID-19, muchas organizaciones empresariales decidieron migrar definitivamente sus procesos a entornos digitales, tomando en consideración, de manera especial, con los sistemas de información, los portales web y las redes sociales (Polyvyanyy, Ouyang, Barros y van der Aalst, 2017), los cuales han permitido la continuidad y resiliencia de los procesos empresariales frente a la pandemia, además, han sido de utilidad para mantener la comunicación en las organizaciones, estas han tenido que normar todos estos elementos como medios oficiales para mantener activos a los procesos empresariales (Margherita y Heikkilä, 2021), por esta razón, la digitalización colabora con el distanciamiento social y el bienestar social (Kumar, Luthra, Mangla y Kazançoğlu, 2020).

El proceso de digitalización ha permitido a los procesos empresariales generar una gran cantidad de información, una de las formas de aprovechar esta información generada es a través de la inteligencia de negocios, el cual debe estar alineados a los objetivos organizacionales de las empresas para tener el éxito deseado (Huerta-Riveros, Gaete-Feres y Pedraja-Rejas, 2020).

La inteligencia de negocios es un proceso estratégico para generar ventajas competitivas en las organizaciones, a través de la comprensión de los datos generados en los procesos internos de las organizaciones, llámense sistemas de información, tecnologías, herramientas informáticas, páginas web, redes sociales y todo tipo de datos, por esta razón, estos utilizan fuentes de datos heterogéneas para la predicción del comportamiento en los procesos empresariales (Khatibi, Keramati y Shirazi, 2020) y por consiguiente la toma de decisiones, estas deben generar valor con competencias en estos procesos, a través de la analítica de datos y los sistemas de información involucrados con la organización, los resultados obtenidos estimulan a los equipos de trabajo y generan mejores estrategias empresariales y una visión analítica de los datos (Niño, Niño, y Ortega, 2020), en la actualidad existen los intentos de desarrollar soluciones de inteligencia con datos de las redes sociales y de sistemas de datos abiertos (Choi, Yoon, Chung, Coh y Lee, 2020).

Para el presente artículo de revisión nos planteamos las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las tendencias actuales de la inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales?, ¿Cuáles son las metodologías utilizadas para la implementación de soluciones de inteligencia de negocios? ¿Cómo se realizan los intentos por establecer una metodología única para el desarrollo de la inteligencia de negocios y analítica de datos en los procesos empresariales?

El objetivo de la investigación es realizar una revisión sistemática de la literatura para establecer un marco de referencia teórica de la inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales.

Teniendo en cuenta la diversidad de aplicaciones en sus formas y sus métodos de la inteligencia de negocios, ha sido complicado establecer un solo marco de trabajo de implementación en los procesos empresariales, dado que cada organización posee su forma particular de abordarlos, otra de las limitaciones en esta investigación fue debido al estado de salud de los autores producto de la pandemia generada por la COVID-19.

Los resultados de la revisión evidencian que el sector empresarial es el que más desarrolló la inteligencia de negocios y analítica de datos, seguido de los sectores de salud, educación, gobernanza y el sector turismo, además, la metodología empírica es la que más se aplica en las soluciones de inteligencia de negocios, seguidas del modelo de DeLone y McLean, modelo de Seddon y Seddon Modificado, metodología CRISP-DM, metodología Kimball y el Proceso Unificado Ágil.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del presente artículo se tuvo en cuenta la técnica de la revisión documental aplicada de manera sistemática, en este proceso se ha considerado a Google Académico, como herramienta tecnológica inicial de búsqueda. Además, se tomaron en cuenta los artículos de revista indexadas internacionales, para el proceso de validación de la calidad de las revistas se utilizaron los filtros de los buscadores de SCOPUS y Web of Science así como su calidad en el portal de SCImago Journal & Country Rank, a su vez, se tuvieron en cuenta las siguientes bases de datos: SCOPUS, ScienceDirect, Web of Science y Scielo.

En esta investigación, fueron necesarios ubicar como ejes centrales de la revisión los conceptos de inteligencia de negocios, analítica de datos y procesos empresariales, los artículos científicos revisados considerados fueron entre los años 2017 y 2021, para la obtención de los metadatos fue necesario utilizar el referenciador bibliográfico Mendeley y las palabras clave de la presente revisión fueron: business intelligence, bi, business processes, companies, inteligencia de negocios, empresas, methodology, metodología, data warehouse, analytics, análisis de datos, implementación, implementation, inteligencia empresarial, framework, model y modelo.

3. RESULTADOS

3.1 Procesos empresariales

La implementación de procesos empresariales en las organizaciones deben ser consideradas como un factor de ventaja competitiva y del fortalecimiento de sus mecanismos internos de desarrollo, para ello es necesario utilizar herramientas tecnológicas que nos permitan generar modelos maduros de gestión de las organizaciones (Meidan, García-García, Escalona y Ramos, 2017), cabe mencionar que, las estructuras orgánicas empresariales que apoyan la cultura de mejora, genera el empoderamiento de los colaboradores constituyendo un factor clave de éxito, ya que permite que estos se centren en las necesidades de los clientes en el momento de la atención para ofrecerles un bien o un servicio (Ibrahim, Hanif, Jamal y Ahsan, 2019).

Es importante que antes de realizar cualquier mejora en las organizaciones, es preciso conocer los procesos empresariales internos propios de la organización (Medina, Nogueira, Hernández-Nariño, y Rodríguez, 2019) y a partir de ellos desarrollar los procesos de mejora, así como la aplicación de cualquier herramienta tecnológica que se desee implementar. Existen casos de éxito en el que se aplicaron métodos para la mejora de los procesos empresariales (Mehdouani, Missaoui, y Ghannouchi, 2019) permitiendo demostrar la utilidad de la mejora de los procesos empresariales desde su inicio, ejecución y control del mismo para garantizar la calidad y mejora.

Los procesos empresariales muestran en cualquiera de los métodos que se utilice dentro de la organización una evolución del mismo (Krishna, Ajay, 2019) buscando la mejora en la calidad de los procesos. Sin duda pretender implementar soluciones de TI en las organizaciones para ciertos procesos es necesario la implementación previa de procesos empresariales (Cruz, Yuliet Espinosa, 2020).

Uno de los métodos para desarrollar procesos empresariales definidos es a través de herramientas de modelado como Bonita, ProcessMaker, YAWL, Camunda, Activiti, JBPM, uEngine, estas herramientas de código abierto, utilizan métodos de representación a través de notaciones y reglas de conexión entre procesos, además, utilizan algoritmos para generar procesos de simulación y obtener resultados del flujo de procesos a través de tabla de decisiones desarrollados en pruebas unitarias, dependerá mucho, de la herramienta que se utilizará para el diseño de los procesos empresariales (Kluza y Nalepa, 2017).

3.2 Inteligencia de negocios y la analítica de datos

La inteligencia de negocios junto a la analítica de datos representan un factor importante de rendimiento en escenarios donde la competencia empresarial para ganar liderazgo en el mercado es alta (Jaklič, Grublješič, y Popovič, 2018), este se basa en la capacidad de brindar alta rotación de datos bases de datos de fuentes internas y externas, por lo que es necesario, poseer altos estándares de tecnología para consolidar la compleja estructura de los datos en cuanto a su volumen, a su variedad y a su velocidad (Souibgui, Atigui, Zammali, Cherfi, y Yahia, 2019), al respecto, Rikhardsson y Yigitbasioglu (2018) establecen que la relación entre la inteligencia de negocios y la analítica de datos realizan un acercamiento con el proceso contable de las organizaciones, debido a que las mismas reconfiguran sus procesos para aprovechar las tecnologías y los sistemas de información, que a su vez, alimentan a los sistemas de información para que de esta manera establezcan de manera clara una serie de ventajas competitivas en la gestión empresarial.

El proceso contable es el principal en el apoyo para la toma de decisiones y el control en una organización, la inteligencia de negocios y la analítica de datos colabora con la presentación de informes especializados para la toma de decisiones y mejorar el desempeño organizacional (Rikhardsson y Yigitbasioglu, 2018)

Todo lo anterior mencionado, puede crear valor para las organizaciones en la generación de nuevo conocimiento (Medina, Fariña, y Castillo-Rojas, 2018). Además, Fink, Yogev, y Even (2017) consideran que la creación de valor que aporta la inteligencia de negocios se relacionan con los activos como el capital humano, las estrategias empresa-riales y el valor comercial de sus productos y servicios, sin embargo es necesario que la organización sea capaz de interiorizar y dominar las prácticas de inteligencia de negocios y el análisis de datos para pasar de la creación de valor al valor competitivo (Božič y Dimovski, 2019) y asociar el componente de innovación para generar ganancias en el desempeño organizacional (Božič y Dimovski, 2019) considerando las condiciones individuales, colectivas y culturales del capital humano quien toma las decisiones (Porto y Sili, 2020).

Para que una solución de inteligencia y analítica de datos sea de calidad, es necesario que los datos y la experiencia del capital humano colaboren con el efectivo uso y contribuyan de manera eficiente a la organización ya que se asegura la calidad de la información en el registro de los sistemas de información (Torres, Sidorova, y Jones, 2018).

De todos los estudios realizados sobre la inteligencia de negocios se ha determinado que cada implementación es única para cada proceso empresarial, existen muchos intentos por determinar patrones de comportamiento para generalizar casos de éxito y buenas prácticas (Arnott, Lizama, y Song, 2017), así como la posibilidad de desarrollar modelos empresariales para evaluar la previsibilidad de los datos (Delen y Zolbanin, 2018). Además, se espera a corto plazo que las técnicas de análisis de procesos optimicen los resultados obtenidos en futuras investigaciones sobre la inteligencia de negocios (Polyvyanyy, Ouyang, Barros, y Van Der Aalst, 2017).

En cuanto a la metodologías desarrolladas para la implementación de una solución de inteligencia de negocios Hindle y Vidgen (2018), plantean 4 fases elementales, en primer lugar la estructuración de la situación problemática que enfrenta la organización con referencia a su proceso de análisis de datos, en segundo lugar, el mapeo correspondiente a los procesos del negocio, es importante identificar cada proceso para una mejor comprensión de la realidad organizacional, en tercer lugar, el fortalecimiento del análisis de negocios que definen los metadatos esenciales para el proceso de interpretación, el cual se convertirán en conocimiento para las organizaciones, finalmente, la implementación de la analítica de datos con indicadores y metas definidos en su totalidad (Calle y Valles, 2021) para fortalecer la estrategia comercial.

Ain, Vaia, DeLone, y Waheed (2019) afirman que los métodos cuantitativos son las más usados y efectivos en la implementación de soluciones de inteligencia de negocios, además establecen 3 categorías elementales como son la adopción, la utilización y el éxito en los procesos empresariales, esto se debe a que los factores organizativos se relacionan directamente con los sistemas de información, sin embargo, la literatura está

fragmentada y carece de un marco general para integrar hallazgos y guiar sistemática-mente las soluciones en inteligencia de negocios y analítica de datos (Trieu, 2017).

Existen estudios que determinan los sectores donde se aplica la inteligencia de negocios y la analítica de datos, así como la aplicación de modelos y metodologías para su desarrollo y los procesos empresariales involucrados para este fin, de esta manera se sistematiza la literatura encontrada en el presente artículo.

TABLA 1
Sectores donde se aplica inteligencia de negocios y analítica de datos en procesos empresariales

Sectores	Estudios
Grandes Empresas	(Trieu, 2017), (Pappas, Mikalef, Giannakos, Krogstie, y Lekakos, 2018), (Amankwah-Amoah y Adomako, 2019), (Torres et al., 2018), (Ghashami, Alborzi, Movahedi Sobhani, y Radfar, 2019), (Grytz y Krohn-Grimberghe, 2017), (Verma, Yurov, Lane, y Yurova, 2019), (Moreno, Cavazotte, y de Souza Carvalho, 2020)
PYME	(Gonzales y Wareham, 2019a), (Ali, Khan, y Miah, 2017), (Llave, 2017), (Guitarra Romero, 2019), (Cerdeira-Leiva, Araya-Castillo, y Barrientos Oradini, 2020), (Popović, Puklavac, y Oliveira, 2019)
Múltiples sectores	(Ain, Vaia, DeLone, y Waheed, 2019), (Gonzales y Wareham, 2019a), (Ahmad, Miskon, Alkanhal, y Tlili, 2020)
Salud	(Lopes, Guimarães, y Santos, 2020), (Gaardboe, Nyvang, y Sandalgaard, 2017), (Zheng, Wu, y Chen, 2018), (Sigler, Morrison, y Moriarity, 2020), (Muñoyerro-Muñiz et al., 2020)
Educación	(Combata Niño, Cómbita Niño, y Morales Ortega, 2020), (Lokaadinugroho, Girsang, y Burhanudin, 2021)
Tecnología	(Vanegas, Tarazona Bermudez, y Rodriguez Rojas, 2020), (Balachandran y Prasad, 2017), (Choi et al., 2020)
Instituciones públicas	(Mansell y Ruhode, 2019), (Espinosa Zúñiga, 2020)
Turismo	(Barrera-Narváez, González-Sanabria, y Cáceres-Castellanos, 2020), (Vajirakachorn y Chongwatpol, 2017)
Energía	(Radenković, Lukić, Despotović-Zrakić, Labus, y Bogdanović, 2018), (Lea, Yu, y Min, 2018)
Otros sectores (Agricultura, Transportes, Industrial, Bibliotecas virtuales, Realidad aumentada)	(Morales y Carrión, 2020), (Morales Lugo, Figueroa Millán, Fariás Mendoza, y Chávez Valdez, 2020), (Francia, Golfarelli, y Rizzi, 2020), (Václav, Gabriel, Blanka, Libor, y Michal, 2021), (Vallurupalli y Bose, 2018)

De acuerdo a la Tabla 1, las grandes empresas es el sector donde más desarrollo tiene la inteligencia de negocios y la analítica de datos en el primer lugar, en segundo lugar, se ubican las PYME, en tercer lugar, se ubica el sector de los múltiples sectores, en cuarto lugar, se ubica el sector salud, en quinto lugar se ubica al sector educación, en sexto lugar al sector de tecnología, en séptimo lugar a las instituciones públicas, en octavo lugar al sector turismo, en noveno lugar al sector energético y finalmente a otros sectores como la agricultura, el transporte, sector industrial, bibliometría y realidad aumentada.

TABLA 2
Metodologías usadas inteligencia de negocios y analítica de datos en procesos empresariales

Metodología de análisis de datos	Estudios
Metodología Empírica	(Ali et al., 2017), (Llave, 2017), (Guitarra Romero, 2019), (Cerdeira-Leiva et al., 2020), (Popovič et al., 2019), (Ghashami et al., 2019), (Vanegas et al., 2020), (Vanegas et al., 2020), (Torres et al., 2018), (Amankwah-Amoah y Adomako, 2019), (Grytz y Krohn-Grimberghe, 2017), (Verma et al., 2019), (Moreno et al., 2020), (Muñoyerro-Muñiz et al., 2020), (Combata Niño et al., 2020), (Balachandran y Prasad, 2017), (Choi et al., 2020), (Mansell y Ruhode, 2019), (Vajirakachorn y Chongwatpol, 2017), (Václav et al., 2021)
Modelo de DeLone y McLean, Modelo de Seddon y Seddon Modificado	(Ain et al., 2019), (Gonzales y Wareham, 2019), (Gaardboe et al., 2017)
Metodología CRISP-DM	(Espinosa Zúñiga, 2020), (Barrera-Narváez et al., 2020)
Kimball	(Radenković et al., 2018), (Lokaadinugroho et al., 2021)
Proceso Unificado Ágil	(Morales Lugo et al., 2020), (Sigler et al., 2020)
Otras metodologías (Soh and Markus, DTS, TOE, Adaptive Business Intelligence, DSRM, Poe, A-BI+, PMS, Cuadro de Mando integral)	(Trieu, 2017), (Pappas et al., 2018), (Ahmad et al., 2020), (Lopes et al., 2020), (Zheng et al., 2018), (Morales y Carrión, 2020), (Francia et al., 2020), (Vallurupalli y Bose, 2018), (Lea et al., 2018)

De acuerdo a la Tabla 2, las metodologías empíricas se encuentran en el primer lugar, en segundo lugar, se ubican el Modelo de DeLone y McLean, Modelo de Seddon y Seddon Modificado, en tercer lugar se ubica la Metodología CRISP-DM, en cuarto lugar, se ubica a la metodología Kimball, en quinto lugar, se ubica al Proceso Unificado Ágil, finalmente a otras metodologías como el modelo de Soh and Markus, la metodología DTS, la metodología TOE, el Adaptive Business Intelligence, la metodología DSRM, la metodología de Poe, la metodología A-BI+, la metodología PMS y Cuadro de Mando integral como proceso de presentación para una solución de inteligencia de negocios con analítica de datos.

TABLA 3
Sectores y procesos involucrados en las metodologías utilizadas

Sectores	Procesos involucrados	Metodología de análisis de datos	Estudios
Grandes empresas	Comercial	Metodología Empírica	(Ghashami et al., 2019)
	Servicios de TI	Metodología Empírica	(Torres et al., 2018)
	Big data	Metodología Empírica	(Amankwah-Amoah y Adomako, 2019)
		Metodología DTS	(Pappas et al., 2018)
	Contabilidad	Metodología Empírica	(Grytz y Krohn-Grimberghe, 2017)
	Telecomunicaciones	Metodología Empírica	(Moreno et al., 2020)
	Recursos humanos	Metodología Empírica	(Verma et al., 2019)
PYME	Sistemas de información	Modelo de Soh and Markus	(Trieu, 2017)
		Metodología Empírica	(Llave, 2017)
	Comercial		(Guitarra Romero, 2019) (Cerdá-Leiva et al., 2020) (Popović et al., 2019) (Gonzales y Wareham, 2019)
Múltiples sectores	Sistemas de información	Modelo de DeLone y McLean, Modelo de Seddon y Seddon Modificado	
	Procesos ambientales	Metodología Empírica	(Ali et al., 2017)
	Cadena de suministros	Modelo de DeLone y McLean	(Ain et al., 2019)
Salud	Historial Clínico	Modelo de DeLone y McLean	(Gonzales y Wareham, 2019)
		Metodología Empírica	(Ahmad et al., 2020)
	Sistema Hospitalario	Adaptive Business Intelligence	(Muñoyerro-Muñiz et al., 2020) (Lopes et al., 2020)
Educación	Radiología	Modelo de DeLone y McLean	(Gaardboe et al., 2017)
		Metodología DSRM	(Zheng et al., 2018)
	Universidad	Metodología Empírica Kimball	(Sigler et al., 2020)
Tecnología	Comercial	Metodología Empírica	(Combita Niño et al., 2020) (Lokaadinugroho et al., 2021)
	Redes sociales	Metodología Empírica	(Vanegas et al., 2020) (Choi et al., 2020)
	Cloud Computing	Metodología Empírica	(Balachandran y Prasad, 2017)
Instituciones públicas	Gerencia	Metodología Empírica	(Mansell y Ruhode, 2019)
	Sistema de información geográfica	Metodología CRISP-DM	(Espinosa Zúñiga, 2020)
Turismo	Sistema de información geográfica.	Metodología CRISP-DM	(Barrera-Narváez et al., 2020)
	Gastronomía	Metodología Empírica	(Vajirakachorn y Chongwatpol, 2017)
Energía	Industria Eléctrica	Metodología de Kimball	(Radenković et al., 2018)
	Energía renovable	Cuadro de Mando integral	(Lea et al., 2018)
Agricultura	Comercial	Metodología AUP	(Morales Lugo et al., 2020)
Transportes	Logística	Metodología Empírica	(Václav et al., 2021)
Industrial	Producción	Metodología PMS	(Vallurupalli y Bose, 2018)
Bibliotecas virtuales	Biblioteca Minería de datos	Metodología de Poe	(Morales y Carrión, 2020)
Realidad aumentada	Comercial	Metodología A-BI+	(Francia et al., 2020)

De acuerdo a la Tabla 3, las grandes empresas en los sectores comerciales, servicios de TI, big data, contabilidad, telecomunicaciones, recursos humanos aplicaron soluciones de inteligencia de negocios con analítica de datos a través del uso de una metodología empírica (metodología propia) de los estudios referenciados, además en el sector de big data también se aplicó la metodología DTS y para el sector de los sistemas de información se aplicó el modelo de Soh and Markus.

Según la Tabla 3, las PYME en los sectores comerciales y de procesos ambientales se aplicó una metodología empírica y para el sector de sistemas de información se aplicó el modelo de DeLone y McLean, modelo de Seddon y Seddon Modificado, además, para múltiples sectores que involucran procesos de cadena de suministros y sistema financiero se aplicaron los modelos de DeLone y McLean, modelo de Seddon Modificado, así como la metodología Technology-Organization-Environment (TOE).

Para el sector salud además de una metodología empírica, según la Tabla 3, se aplicaron la metodología Adaptive Business Intelligence de Michalewicz, Schmidt, Michalewicz, Chiriach, se denota también la aplicación del modelo de DeLone y McLean, la metodología DSRM y la Metodología AUP, además, para el sector educación evidencia la aplicación de la Metodología Empírica y la Metodología Kimball.

Para el sector tecnológico, la Tabla 3 muestra la aplicación de la Metodología Empírica en procesos comerciales y redes sociales además de Cloud Computing, para las instituciones públicas los procesos en Gerencia y Sistema de Información Geográfica fueron tema de estudio para la aplicación de una metodología empírica y la metodología CRISP-DM; estas dos metodologías mencionadas, también se aplicaron para el sector turismo en procesos de Sistema de Información Geográfica y Gastronomía.

Según la Tabla 3, para el sector energía las metodologías que destacan en este sector son la Metodología Kimball y el Cuadro de Mando Integral en procesos de Industria Eléctrica y Energía renovable respectivamente, finalmente, para el caso de otros sectores como agricultura, la metodología AUP fue aplicada a sus procesos comerciales, en el sector de transportes, la metodología empírica fue desarrollada en su procesos de logística, para el sector industrial se aplicó la metodología PMS en su proceso de producción, en las bibliotecas virtuales se muestra el uso de la metodología de Poe y en la realidad aumentada la metodología A-BI+ es la aplicada para su proceso comercial.

4. CONCLUSIONES

En la presente revisión se ha determinado que el sector empresarial es donde más se aplica la tecnología la inteligencia de negocios y analítica de datos en los procesos empresariales, seguido del sector salud, educación, tecnología y el sector turismo.

Luego, las metodologías empíricas son las más utilizadas para la implementación de soluciones de inteligencia de negocios, seguidas del modelo de DeLone y McLean, modelo de Seddon y Seddon Modificado, además de las metodologías de CRISP-DM, Kimball y el Proceso Unificado Ágil.

La revisión demuestra que la metodología empírica es la más utilizada, esto establece que cada estudio establece su forma de abordar e implementar una solución de negocios con analítica de datos en procesos empresariales, por tanto, todavía no se ha establecido en la literatura el desarrollo de una metodología única en todos los sectores estudiados, finalmente, el presente artículo establece un marco de referencia teórica para futuros estudios sobre la inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún conflicto de intereses para la publicación del presente artículo.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Barón Ramírez, Edith, investigadora y redactora de la presente investigación; García Estrella, Cristian Werner, investigador, facilitador y redactor de la presente investigación. Sánchez Gárate, Silvia Karol, investigadora y redactora de la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad, S., Miskon, S., Alkanhal, T. A., & Tlili, I. (2020). 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. *Applied Sciences*, 10(9), 3208. <https://doi.org/10.3390/app10093208>
- Ain, N. U., Vaia, G., DeLone, W. H., & Waheed, M. (2019). Two decades of research on business intelligence system adoption, utilization and success – A systematic literature review. *Decision Support Systems*, 125(July), 113113. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2019.113113>
- Ali, M. S., Khan, S., & Miah, S. J. (2017). Understanding towards Interactions between Business Intelligence and SMEs: Learn from Each Other. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 14(2), 151–168. <https://doi.org/10.4301/s1807-17752017000200002>
- Amankwah-Amoah, J., & Adomako, S. (2019). Big data analytics and business failures in data-Rich environments: An organizing framework. *Computers in Industry*, 105, 204–212. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.12.015>
- Arnott, D., Lizama, F., & Song, Y. (2017). Patterns of business intelligence systems use in organizations. *Decision Support Systems*, 97, 58–68. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2017.03.005>
- Balachandran, B. M., & Prasad, S. (2017). Challenges and Benefits of Deploying Big Data Analytics in the Cloud for Business Intelligence. *Procedia Computer Science*, 112, 1112–1122. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.08.138>
- Barrera-Narváez, C. F., González-Sanabria, J. S., & Cáceres-Castellanos, G. (2020). Toma de decisiones en el sector turismo mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica e inteligencia de negocios. *Revista Científica*, 38(2), 160–173. <https://doi.org/10.14483/23448350.15997>
- Božič, K., & Dimovski, V. (2019a). Business intelligence and analytics for value creation: The role of absorptive capacity. *International Journal of Information Management*, 46(February 2018), 93–103. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.020>
- Božič, K., & Dimovski, V. (2019b). Business intelligence and analytics use, innovation ambidexterity, and firm performance: A dynamic capabilities perspective. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(4), 101578. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.101578>
- Calle Paz, I. I., & Valles Coral, M. A. (2021). Dashboard digital para el monitoreo de indicadores y metas de los proyectos de consultores San Martín E.I.R.L. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 1(1), 24–36. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i1.94>
- Cerda-Leiva, L., Araya-Castillo, L., & Barrientos Oradini, N. (2020). ¿Cuánto se ha avanzado en proporcionar analítica e inteligencia de negocios a las pymes? *Investigacion & Desarrollo*, 19(2), 167–175. <https://doi.org/10.23881/idupbo.019.2-11e>
- Choi, J., Yoon, J., Chung, J., Coh, B. Y., & Lee, J. M. (2020). Social media analytics and business intelligence research: A systematic review. *Information Processing and Management*, 57(6), 102279. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102279>
- Combata Niño, H. A., Cómbita Niño, J. P., & Morales Ortega, R. (2020). Business intelligence governance framework in a university: Universidad de la costa case study. *International Journal of Information Management*, 50(October 2018), 405–412. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.012>
- Delen, D., & Zolbanin, H. M. (2018). The analytics paradigm in business research. *Journal of Business Research*, 90(April), 186–195. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.05.013>

- Espinosa Zúñiga, J. J. (2020). Aplicación de metodología CRISP-DM para segmentación geográfica de una base de datos pública. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 21(1), 1–13. <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2020.21n1.008>
- Fernando Medina, Q., Francisco Fariña, M., & Castillo-Rojas, W. (2018). Data mart to obtain indicators of academic productivity in a university. *Ingeniare*, 26, 88–101. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052018000500088>
- Fink, L., Yogev, N., & Even, A. (2017). Business intelligence and organizational learning: An empirical investigation of value creation processes. *Information and Management*, 54(1), 38–56. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.03.009>
- Francia, M., Golfarelli, M., & Rizzi, S. (2020). A-BI+: A framework for Augmented Business Intelligence. *Information Systems*, 92, 101520. <https://doi.org/10.1016/j.is.2020.101520>
- Gaardboe, R., Nyvang, T., & Sandalgaard, N. (2017). Business Intelligence Success applied to Healthcare Information Systems. *Procedia Computer Science*, 121, 483–490. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.065>
- Ghashami, A., Alborzi, M., Movahedi Sobhani, F., & Radfar, R. (2019). Un modelo para la implementación de soluciones empresariales inteligentes con base en el nivel de madurez en inteligencia de negocios: una experiencia iraní. *AD-Minister*, 34, 149–165. <https://doi.org/10.17230/ad-minister.34.8>
- Gonzales, R., & Wareham, J. (2019a). Analysing the impact of a business intelligence system and new conceptualizations of system use. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 24(48), 345–368. <https://doi.org/10.1108/JEFAS-05-2018-0052>
- Gonzales, R., & Wareham, J. (2019b). Analysing the impact of a business intelligence system and new conceptualizations of system use Impact of a business intelligence system 345. *Finance and Administrative Science*, 24(48), 2077–1886. <https://doi.org/10.1108/JEFAS-05-2018-0052>
- Grytz, R., & Krohn-Grimberghe, A. (2017). Service-Oriented Cost Allocation for Business Intelligence and Analytics. *International Journal of Systems and Service-Oriented Engineering*, 7(2), 40–57. <https://doi.org/10.4018/ijssoc.2017040103>
- Guitarra Romero, R. (2019). Prospectiva e Inteligencia Estratégica Aplicada a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa. *Tendencias*, 20(1), 107–129. <https://doi.org/10.22267/rtend.192001.110>
- Hindle, G. A., & Vidgen, R. (2018). Developing a business analytics methodology: A case study in the foodbank sector. *European Journal of Operational Research*, 268(3), 836–851. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.06.031>
- Huerta-Riveros, P. C., Gaete-Feres, H. G., & Pedraja-Rejas, L. M. (2020). Strategic management, information system and quality the case of a Chilean public university. In *Informacion Tecnológica* (Vol. 31, Issue 2, pp. 253–265). *Centro de Información Tecnológica*. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000200253>
- Ibrahim, M. S., Hanif, A., Jamal, F. Q., & Ahsan, A. (2019). Towards successful business process improvement – An extension of change acceleration process model. *PLOS ONE*, 14(11), e0225669. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225669>
- Jaklič, J., Grublješič, T., & Popovič, A. (2018). The role of compatibility in predicting business intelligence and analytics use intentions. *International Journal of Information Management*, 43(August), 305–318. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.08.017>
- Khatibi, V., Keramati, A., & Shirazi, F. (2020). Deployment of a business intelligence model to evaluate Iranian national higher education. *Social Sciences & Humanities Open*, 2(1), 100056. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2020.100056>
- Kluza, K., & Nalepa, G. J. (2017). A method for generation and design of business processes with business rules. *Information and Software Technology*, 91, 123–141. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2017.07.001>
- Kumar, A., Luthra, S., Mangla, S. K., & Kazançoğlu, Y. (2020). COVID-19 impact on sustainable production and operations management. *Sustainable Operations and Computers*, 1, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2020.06.001>
- Lea, B. R., Yu, W. Bin, & Min, H. (2018). Data visualization for assessing the biofuel commercialization potential within the business intelligence framework. *Journal of Cleaner Production*, 188, 921–941. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.288>

- Llave, M. R. (2017). Business Intelligence and Analytics in Small and Medium-sized Enterprises: A Systematic Literature Review. *Procedia Computer Science*, 121, 194–205. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.027>
- Lokaadinugroho, I., Girsang, A. S., & Burhanudin, B. (2021). Tableau Business Intelligence Using the 9 Steps of Kimball's Data Warehouse & Extract Transform Loading of the Pentaho Data Integration Process Approach in Higher Education. *Engineering, Mathematics and Computer Science (EMACS) Journal*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.21512/emacsjournal.v3i1.6816>
- Lopes, J., Guimarães, T., & Santos, M. F. (2020). Adaptive business intelligence: A new architectural approach. *Procedia Computer Science*, 177, 540–545. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.10.075>
- Mansell, I. J., & Ruhode, E. (2019). Inhibitors of business intelligence use by managers in public institutions in a developing country: The case of a South African municipality. *SA Journal of Information Management*, 21(1), 1–8. <https://doi.org/10.4102/sajim.v21i1.1004>
- Margherita, A., & Heikkilä, M. (2021). Business Continuity in the COVID-19 Emergency: A Framework of Actions Undertaken by World-Leading Companies. *Business Horizons*. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2021.02.020>
- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., Hernández-Nariño, A., & Rodríguez, R. C. (2019). Procedure for process management: Methods and support tools. *Ingeniare*, 27(2), 328–342. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052019000200328>
- Mehdouani, K., Missaoui, N., & Ghannouchi, S. A. (2019). An approach for Business Process Improvement Based on Simulation Technique. *Procedia Computer Science*, 164, 225–232. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.176>
- Meidan, A., García-García, J. A., Escalona, M. J., & Ramos, I. (2017). A survey on business processes management suites. *Computer Standards and Interfaces*, 51, 71–86. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.06.003>
- Morales Lugo, H. A., Figueroa Millán, P. E., Farías Mendoza, N., & Chávez Valdez, R. E. (2020). Sistema de inteligencia de negocios para soporte de decisiones en la comercialización de plantas ornamentales. *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la Pyme*, 9(3), 17–45. <https://doi.org/10.17993/3ctecno/2020.v9n3e35.17-45>
- Morales, M. F., & Carrión, R. B. (2020). Bibliomining, data, and the decision making process. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 43(2). <https://doi.org/10.17533/UDEA.RIB.V43N2E18>
- Moreno, V., Cavazotte, F., & de Souza Carvalho, W. (2020). Business intelligence and analytics as a driver of dynamic and operational capabilities in times of intense macroeconomic turbulence. *Journal of High Technology Management Research*, 31(2), 100389. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2020.100389>
- Muñoyerro-Muñiz, D., Goicoechea-Salazar, J. A., García-León, F. J., Laguna-Téllez, A., Larrocha-Mata, D., & Cardero-Rivas, M. (2020). Health record linkage: Andalusian health population database. *Gaceta Sanitaria*, 34(2), 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.03.003>
- Niño, H. A. C., Niño, J. P. C., & Ortega, R. M. (2020). Business intelligence governance framework in a university: Universidad de la costa case study. *International Journal of Information Management*, 50(October 2018), 405–412. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.012>
- Pappas, I. O., Mikalef, P., Giannakos, M. N., Krogstie, J., & Lekakos, G. (2018). Big data and business analytics ecosystems: paving the way towards digital transformation and sustainable societies. In *Information Systems and e-Business Management* (Vol. 16, Issue 3, pp. 479–491). *Springer Verlag*. <https://doi.org/10.1007/s10257-018-0377-z>
- Polyvyanyy, A., Ouyang, C., Barros, A., & van der Aalst, W. M. P. (2017a). Process querying: Enabling business intelligence through query-based process analytics. *Decision Support Systems*, 100, 41–56. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2017.04.011>
- Popovič, A., Puklavec, B., & Oliveira, T. (2019). Justifying business intelligence systems adoption in SMEs: Impact of systems use on firm performance. *Industrial Management and Data Systems*, 119(1), 210–228. <https://doi.org/10.1108/IMDS-02-2018-0085>
- Porto, R. T., & Sili, M. E. (2020). Decision making and productive management in the agricultural sector of the Northeast of La Pampa (Argentina). *Revista de Economía e Sociología Rural*, 58(2). <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.198357>

- Radenković, M., Lukić, J., Despotović-Zrakić, M., Labus, A., & Bogdanović, Z. (2018). Harnessing business intelligence in smart grids: A case of the electricity market. *Computers in Industry*, 96, 40–53. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.01.006>
- Rikhardsson, P., & Yigitbasioglu, O. (2018). Business intelligence & analytics in management accounting research: Status and future focus. *International Journal of Accounting Information Systems*, 29(April), 37–58. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2018.03.001>
- Sigler, R., Morrison, J., & Moriarity, A. K. (2020). The Importance of Data Analytics and Business Intelligence for Radiologists. *Journal of the American College of Radiology*, 17(4), 511–514. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2019.12.022>
- Souibgui, M., Atigui, F., Zammali, S., Cherfi, S., & Yahia, S. Ben. (2019). Data quality in ETL process: A preliminary study. *Procedia Computer Science*, 159, 676–687. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.223>
- Torres, R., Sidorova, A., & Jones, M. C. (2018). Enabling firm performance through business intelligence and analytics: A dynamic capabilities perspective. *Information and Management*, 55(7), 822–839. <https://doi.org/10.1016/j.im.2018.03.010>
- Trieu, V. H. (2017). Getting value from Business Intelligence systems: A review and research agenda. *Decision Support Systems*, 93, 111–124. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2016.09.019>
- Václav, C., Gabriel, F., Blanka, K., Libor, K., & Michal, T. (2021). Utilization of Business Intelligence Tools in Cargo Control. *Transportation Research Procedia*, 53, 212–223. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.02.028>
- Vajirakachorn, T., & Chongwatpol, J. (2017). Application of business intelligence in the tourism industry: A case study of a local food festival in Thailand. *Tourism Management Perspectives*, 23, 75–86. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2017.05.003>
- Vallurupalli, V., & Bose, I. (2018). Business intelligence for performance measurement: A case based analysis. *Decision Support Systems*, 111, 72–85. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.05.002>
- Vanegas, D. A., Tarazona Bermudez, G. M., & Rodriguez Rojas, L. A. (2020). Mejora de la toma de decisiones en ciclo de ventas del subsistema comercial de servicios en una empresa de IT. *Revista Científica*, 38(2), 174–183. <https://doi.org/10.14483/23448350.15241>
- Verma, A., Yurov, K. M., Lane, P. L., & Yurova, Y. V. (2019). An investigation of skill requirements for business and data analytics positions: A content analysis of job advertisements. *Journal of Education for Business*, 94(4), 243–250. <https://doi.org/10.1080/08832323.2018.1520685>
- Zheng, W., Wu, Y. C. J., & Chen, L. (2018). Business intelligence for patient-centeredness: A systematic review. *Telematics and Informatics*, 35(4), 665–676. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.06.015>