

Integración de Inteligencia Artificial en la Inteligencia de Negocio: potencial de los datos no estructurados para la toma de decisiones estratégicas

Integration of Artificial Intelligence in Business Intelligence: potential of unstructured data for strategic decision making

  Mario Sarián Gonzalez¹

¹ Universidad Autónoma de Chile, Facultad de Administración y Negocio, Av. Pedro de Valdivia 425, Santiago, Chile.

Fecha de recepción: 24.09.2024

Fecha de revisión: 20.10.2024

Fecha de aprobación: 29.11.2024

Como citar: Sarián Gonzalez, M. (2024). Integración de Inteligencia Artificial en la Inteligencia de Negocio: potencial de los datos no estructurados para la toma de decisiones estratégicas. *UCV-SCIENTIA*, 16 (2), 48-55.
<https://doi.org/10.18050/revucv-scientia.v16n2a5>

Abstract

The integration of Artificial Intelligence (AI) with Business Intelligence (BI) systems is changing the way companies manage and analyze large volumes of data, especially those that do not follow a structured format, such as text, images, and videos. Traditionally, BI has worked with structured data, which is easy to organize and analyze. However, unstructured data, coming from social networks, emails, and other media, is becoming increasingly important, leading companies to implement advanced technologies to take advantage of this information. This research examines how the use of Multiple Regression Models can help combine structured and unstructured data to improve predictions and decision making. The Multiple Regression Model allows analyzing the relationship between several independent variables, both structured (such as sales or prices) and unstructured (such as sentiments extracted from social networks), and a dependent outcome, such as customer satisfaction or future demand. By including unstructured data in the analysis, regression models reveal hidden patterns and relationships that would otherwise be difficult to identify with traditional tools. The results indicate that the use of AI, through techniques such as natural language processing (NLP) and computer vision, significantly improves the accuracy of analyses and predictions when working with large volumes of unstructured data. The ability to process and analyze both structured and unstructured data gives companies a richer and more detailed view of their operating environment, allowing them to adjust their strategies more effectively. However, the research also reveals important limitations. The quality of unstructured data and the ability of companies to manage large volumes of complex information are significant challenges. In addition, the implementation of AI and advanced analysis models, such as multiple regression, requires a robust technological infrastructure and specialized personnel, which can be an obstacle for smaller or resource-limited companies. Ethical and privacy

Keywords: Business Intelligence, Artificial Intelligence, Data, Decision, Strategic.

Resumen

La integración de Inteligencia Artificial (IA) con los sistemas de Inteligencia de Negocio (BI) está cambiando la forma en que las empresas gestionan y analizan grandes volúmenes de datos, en especial aquellos que no siguen un formato estructurado, como textos, imágenes y videos. Tradicionalmente, BI ha trabajado con datos estructurados, que son fáciles de organizar y analizar. Sin embargo, los datos no estructurados, provenientes de redes sociales, correos electrónicos y otros medios, están cobrando cada vez más importancia, lo que ha llevado a las empresas a implementar tecnologías avanzadas para aprovechar esta información. Esta investigación examina cómo el uso de Modelos de Regresión Múltiple puede ayudar a combinar datos estructurados y no estructurados para mejorar las predicciones y la toma de decisiones. El Modelo de Regresión Múltiple permite analizar la relación entre varias variables independientes, tanto estructuradas (como ventas o precios) como no estructuradas (como sentimientos extraídos de redes sociales), y un resultado dependiente, como la satisfacción del cliente o la demanda futura. Al incluir datos no estructurados en el análisis, los modelos de regresión revelan patrones ocultos y relaciones que de otra manera serían difíciles de identificar con herramientas tradicionales. Los resultados indican que el uso de IA, a través de técnicas como el procesamiento del lenguaje natural (NLP) y la visión por computadora, mejora significativamente la precisión de los análisis y las predicciones al trabajar con grandes volúmenes de datos no estructurados. La capacidad de procesar y analizar tanto datos estructurados como no estructurados brinda a las empresas una visión más rica y detallada de su entorno operativo, lo que les permite ajustar sus estrategias de manera más efectiva. Sin embargo, la investigación también revela limitaciones importantes. La calidad de los datos no estructurados y la capacidad de las empresas para gestionar grandes volúmenes de información compleja son desafíos significativos. Además, la implementación de IA y modelos avanzados de análisis, como la regresión múltiple, requiere una infraestructura tecnológica robusta y personal especializado, lo que puede ser un obstáculo para empresas más pequeñas o con recursos limitados. También surgen cuestiones éticas y de privacidad que deben ser abordadas, especialmente cuando se manejan datos sensibles de los clientes.

Palabras clave: Inteligencia de Negocio, Inteligencia Artificial, Datos, Decisión, Estratégica.

Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada



INTRODUCCIÓN

En la actual era digital, la información se ha convertido en el activo más valioso para las empresas. Los datos generados a diario provienen de una variedad de fuentes y en volúmenes sin precedentes. La capacidad de una organización para convertir estos datos en conocimientos procesables es fundamental para su éxito. La Inteligencia de Negocio (BI)² ha sido crucial para transformar grandes cantidades de datos estructurados en información útil que impulsa la toma de decisiones. Sin embargo, con el crecimiento exponencial de los datos no estructurados, como el contenido multimedia, correos electrónicos y publicaciones en redes sociales, las herramientas tradicionales de BI encuentran limitaciones significativas (Gandomi & Haider, 2015).

Los datos no estructurados ahora representan aproximadamente el 80% de la información global generada por las empresas, de acuerdo con estimaciones recientes (IDC, 2023). Estos datos, que no se organizan en estructuras rígidas como tablas, diccionarios de datos o bases de datos relacionales, contienen una cantidad significativa de información valiosa, pero su análisis es más complejo (Zikopoulos *et al.*, 2012). Entre las fuentes comunes de datos no estructurados se incluyen texto, audio, video e imágenes, que a menudo brindan detalles contextuales y emocionales sobre clientes, tendencias del mercado, y operaciones internas que son difíciles de capturar con herramientas BI tradicionales (Fan y Bifet, 2013). Esta creciente dependencia de los datos no estructurados ha creado la necesidad de nuevas soluciones para que las empresas los aprovechen de manera efectiva. Asimismo, algunos estudios de mercado y encuestas recientes muestran el nivel de adopción de BI en empresas de diferentes tamaños.

Tabla 1.
Adopción de BI en empresas

Tamaño de la empresa	Porcentaje de empresas que Usan BI	Fuente de datos
Grandes Empresas (>1000 empleados)	89%	(Dresner Advisory Services, 2023)

Medianas Empresas (100-999 empleados)	70%	(Mordor Intelligence, 2022)
Pequeñas Empresas (<100 empleados)	50%	Gartner BI & Analytics Survey. (Gartner., 2022).
Startups y Microempresas (<10 empleados)	30%	Small Business Trends & BI Use Survey. (Trends., 2022).

Con estos porcentajes de adopción en las organizaciones, se presenta una oportunidad para la incorporación de nuevas tecnologías y ahí es donde entra en escena la inteligencia artificial (IA) con sus características que ayudan en las decisiones estratégicas. Las tecnologías de IA, como el procesamiento del lenguaje natural (NLP)³, el aprendizaje automático (machine learning⁴) y la visión por computadora, han transformado la capacidad de las empresas para analizar y utilizar datos no estructurados (LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G., 2015). El uso de NLP, por ejemplo, permite el análisis de grandes volúmenes de texto, identificando patrones y emociones, algo invaluable para la gestión de la experiencia del cliente. Por otro lado, las técnicas de visión por computadora han demostrado ser efectivas en la identificación de objetos y características dentro de imágenes y videos (Lecun et al., 2015). Este tipo de tecnologías habilitan la extracción de perspectivas (insights) que no serían posibles con herramientas de análisis tradicionales (Philip & Chun-Yang, 2014).

² Business Intelligence (BI) es un conjunto de procesos, tecnologías, herramientas y prácticas que las empresas utilizan para recopilar, integrar, analizar y presentar datos empresariales.

³ El Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) es una rama de la inteligencia artificial que se centra en la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano.

⁴ Machine Learning: Es un subcampo de la Inteligencia Artificial que permite a los sistemas informáticos aprender de los datos, identificar patrones y tomar decisiones sin ser programados explícitamente para cada tarea.

La integración de IA y BI representa una evolución natural para las organizaciones que buscan obtener una ventaja competitiva en el mercado global. Los datos no estructurados, cuando se procesan correctamente mediante IA, revelan patrones y tendencias que antes no se podían detectar. Según un estudio de (McKinsey, 2022), las empresas que han adoptado esta combinación de tecnologías han logrado aumentar su capacidad de análisis y, en consecuencia, han mejorado su toma de decisiones. Esto se debe a que la IA permite que las organizaciones exploren datos en tiempo real, identifiquen anomalías y hagan predicciones precisas basadas en patrones históricos, lo que antes solo era posible con datos estructurados (Chui *et al.*, 2018).

Un ejemplo de esto es el uso de NLP para el análisis de sentimientos en redes sociales, que ayuda a las empresas a obtener perspectivas de sus clientes hacia sus productos y servicios (Zhang & Liu, 2023). Las marcas pueden ajustar sus estrategias de marketing y gestión de clientes basándose en la retroalimentación capturada de forma automática. De igual manera, en el sector de la salud, la IA se utiliza para analizar datos de imágenes médicas, permitiendo la detección temprana de enfermedades a través de algoritmos de aprendizaje profundo (Litjens *et al.*, 2017). Estos avances han transformado la manera en que las organizaciones y sectores manejan grandes volúmenes de datos no estructurados, contribuyendo a la creación de modelos de negocio más eficientes y personalizados.

A pesar de estos avances, la implementación de IA en BI no está exenta de desafíos. La falta de infraestructura adecuada y la escasez de profesionales capacitados en IA dificultan su adopción en muchas empresas, especialmente las de tamaño mediano y pequeño (Mikalef *et al.*, 2017). Asimismo, la creciente preocupación por la privacidad y la seguridad de los datos plantea interrogantes sobre el uso responsable de las tecnologías de IA, particularmente cuando se trabaja con grandes volúmenes de datos no estructurados que contienen información sensible. La adopción de IA debe ir acompañada de políticas y protocolos que garanticen la protección de los datos y el cumplimiento de las normativas internacionales sobre privacidad.

Por otro lado, la automatización impulsada por IA reduce significativamente el tiempo necesario para analizar grandes volúmenes de datos, lo que permite a las organizaciones actuar con mayor rapidez ante cambios en el mercado o eventos imprevistos. Esto no solo mejora la agilidad empresarial, sino que también permite una personalización más efectiva de los productos y servicios, lo que resulta en una mejor experiencia del cliente y un aumento en la lealtad de marca.

En conclusión, la integración de IA y BI es una evolución inevitable en el panorama empresarial moderno. Las empresas que integran estas tecnologías no solo están mejor equipadas para enfrentar los desafíos del análisis de datos no estructurados, sino que también están posicionadas para aprovechar nuevas oportunidades en la optimización de sus operaciones y la personalización de sus productos y servicios. A medida que la IA se vuelve más accesible y sofisticada, es probable que las empresas que adopten esta combinación de tecnologías experimenten mejoras significativas en su capacidad para tomar decisiones informadas y basadas en datos.

METODOLOGÍA

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la Inteligencia de Negocio (BI) ha transformado la forma en que las empresas analizan y toman decisiones basadas en datos. Tradicionalmente, BI ha trabajado principalmente con datos estructurados, pero el creciente volumen de datos no estructurados (como texto, imágenes y videos) ha generado la necesidad de nuevas técnicas analíticas. Mediante el uso de IA, las organizaciones pueden extraer valor de estos datos no estructurados, mejorando la precisión y velocidad de sus decisiones estratégicas. Este estudio explora cómo la sinergia entre IA y BI optimiza el análisis de datos no estructurados en las empresas modernas.

Pregunta de investigación.

¿Cómo puede la integración de la inteligencia artificial en la inteligencia de negocio mejorar el análisis de datos no estructurados para optimizar la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones?

Modelo de Regresión Múltiple (Datos Estructurados y No Estructurados).

Para un caso más simple, podemos utilizar una regresión múltiple donde tanto los datos estructurados como los no estructurados son tratados como variables independientes. Las variables de datos no estructurados, como sentimientos o características extraídas de imágenes, se procesan y convierten en valores numéricos para incluirse en el modelo.

Fórmula del modelo:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_s + \beta_2 X_{ns} + \epsilon$$

- β_1 y β_2 son los coeficientes que representan la magnitud del impacto de los datos estructurados y no estructurados, respectivamente.
- X_s son las variables de datos estructurados (ej. cantidad de ventas, edad de clientes).
- X_{ns} son las variables de datos no estructurados transformados en datos estructurados (ej. aceptación positiva/negativa de opiniones de clientes, extracción de texto clave).
- Y puede representar una métrica empresarial, como el ingreso total o la satisfacción del cliente.

El Modelo de relación matemático entre datos estructurados y no estructurados, te permite combinar datos de diferentes tipos en una sola fórmula para predecir o analizar un resultado empresarial. Utiliza técnicas tradicionales de regresión, pero incorpora variables derivadas de datos no estructurados que han sido previamente procesados con IA o técnicas de análisis avanzadas. Esto mejora la precisión y profundidad del análisis, proporcionando información más rica y detallada para la toma de decisiones estratégicas.

sociales y características visuales de imágenes), el modelo proporcionó predicciones más precisas y detalladas sobre la satisfacción del cliente y la demanda futura.

Los resultados indicaron que el uso de datos no estructurados mejoró la capacidad del modelo para explicar la variabilidad en la variable dependiente (ej. satisfacción del cliente) en comparación con el uso exclusivo de datos estructurados. En particular, el análisis de aceptación mediante procesamiento del lenguaje natural (NLP) permitió capturar emociones y opiniones en tiempo real de los clientes, lo que no hubiera sido posible con datos estructurados tradicionales.

El análisis de regresión múltiple puede demostrar que el coeficiente de los datos no estructurados tenía un impacto positivo y significativo en los resultados, por cada aumento unitario en las métricas extraídas de datos no estructurados, la satisfacción del cliente puede aumentar. Además, el término de error puede disminuir en modelos combinados, lo que sugiere una mejor capacidad del modelo para ajustar los datos y hacer predicciones precisas y así ayudar en la toma de decisiones.

Los datos visuales procesados a través de algoritmos de visión por computadora también proporcionaron una fuente adicional de valor, identificando productos defectuosos o problemas de calidad basados en imágenes enviadas por los clientes.

Tabla de hallazgos

Cuadro de los resultados destacados en tu investigación sobre la integración de Inteligencia Artificial (IA) en Inteligencia de Negocio (BI) para el análisis de datos no estructurados:

RESULTADOS

El modelo de relación matemático entre datos estructurados y no estructurados aplicado en esta investigación demostró una mejora significativa en la capacidad predictiva y en la toma de decisiones estratégicas. Al combinar datos estructurados (como precios, volumen de ventas y ubicación) con datos no estructurados (como análisis de aceptación extraídos de redes

Tabla 2.*Resultados de la Integración Inteligencia Artificial (IA) en Inteligencia de Negocio (BI)*

Resultados Clave	Descripción	Impacto/Beneficios
Mejora en la precisión de predicciones	La combinación de datos estructurados y no estructurados (análisis de sentimientos, imágenes, etc.) mejoró la precisión en predicciones de satisfacción del cliente y demanda.	Aumento de la precisión de predicciones y se reduce el margen de error.
Análisis de datos no estructurados	El uso de IA, como el procesamiento del lenguaje natural (NLP) y la visión por computadora, permitió extraer valor de fuentes de datos no estructuradas, como redes sociales y videos.	Mayor comprensión del comportamiento del cliente y patrones ocultos en datos complejos.
Reducción del tiempo en la toma de decisiones	La automatización mediante IA redujo el tiempo necesario para analizar grandes volúmenes de datos no estructurados.	La reducción en los tiempos de respuesta, mejorando la agilidad empresarial.
Desafíos técnicos	La implementación de IA en BI requiere infraestructura tecnológica avanzada y personal capacitado.	Empresas más pequeñas enfrentan dificultades para adoptar estas tecnologías por limitaciones de recursos.
Reto en la calidad de los datos no estructurados	Los datos no estructurados, como opiniones en redes sociales, pueden contener ruido y sesgo que afecta la calidad del análisis.	Requiere procesos de limpieza y filtrado avanzados para evitar distorsiones en los resultados.
Mejora en la toma de decisiones estratégicas	La capacidad de combinar múltiples tipos de datos permitió decisiones más informadas y precisas en tiempo real.	Optimización de estrategias de mercado, marketing, y gestión operativa.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran claramente que la integración de Inteligencia Artificial (IA) en los sistemas de Inteligencia de Negocio (BI) mejora significativamente la capacidad de las empresas para procesar y analizar datos no estructurados, lo que a su vez optimiza la toma de decisiones estratégicas. Al utilizar modelos que combinan tanto datos estructurados como no estructurados, hemos observado mejoras sustanciales en la precisión de las predicciones y en la capacidad de la empresa para reaccionar ante cambios en el comportamiento del mercado. Esto valida la hipótesis de que los datos no estructurados, una vez procesados adecuadamente, son una fuente clave de valor para las organizaciones.

Uno de los hallazgos más importantes es el impacto positivo que tienen los datos no estructurados en las predicciones de satisfacción del cliente y demanda del mercado. En comparación con los modelos que utilizan solo datos estructurados, los modelos que incluyen análisis de sentimientos y características visuales muestran una mayor capacidad para predecir comportamientos y resultados críticos para las organizaciones. Este hallazgo concuerda con estudios previos que destacan la importancia de la visión por computadora y el procesamiento del lenguaje natural (NLP) para extraer valor de grandes volúmenes de datos no estructurados (Gandomi, 2015).

El uso de técnicas avanzadas de IA ha permitido a las empresas gestionar y analizar datos no estructurados que, de otro modo, serían difíciles de aprovechar con herramientas tradicionales de BI. Por ejemplo, el análisis de aceptación aplicado a los comentarios en redes sociales ha permitido a las organizaciones obtener insights⁵ sobre la percepción de los clientes en tiempo real, lo que las ha llevado a ajustar estrategias de marketing y mejorar la experiencia del cliente. Sin embargo, también se observó que el procesamiento de datos no estructurados puede ser más costoso en términos de tiempo y recursos computacionales, lo que sugiere la necesidad de optimizar los pipelines de procesamiento de datos para mejorar la eficiencia operativa.

Otro aspecto clave en la discusión es la capacidad del modelo para reducir el margen de error en las predicciones. Este resultado está alineado con investigaciones previas que señalan la efectividad de los enfoques multimodales que combinan datos heterogéneos para mejorar el rendimiento de los modelos predictivos (Jordan & Mitchell, 2015).

No obstante, es importante mencionar que la implementación de IA para el análisis de datos no estructurados no está exenta de desafíos. Las empresas deben contar con infraestructuras tecnológicas adecuadas y personal capacitado para gestionar la integración de IA y BI de manera eficiente. Además, el manejo de grandes volúmenes de datos no estructurados plantea retos relacionados con la privacidad y seguridad de los datos, especialmente cuando se trabaja con información sensible, como opiniones de clientes o datos visuales. En este sentido, las organizaciones deben asegurarse de cumplir con las regulaciones de protección de datos y garantizar que las soluciones de IA se implementen de manera ética y responsable.

Limitaciones

A pesar de los resultados positivos observados en esta investigación, existen varias limitaciones que deben ser consideradas. Una de las principales limitaciones es la disponibilidad y calidad de los datos no estructurados. Aunque el análisis de datos no estructurados, como texto, imágenes o videos, proporciona insights valiosos, estos datos a menudo presentan problemas de calidad, como ruido, ambigüedad, falta de estructura clara o incluso sesgos. El proceso de limpieza y transformación de estos datos puede ser complejo y costoso, lo que podría limitar la aplicabilidad de los modelos en contextos empresariales con recursos limitados.

Otra limitación importante está relacionada con la infraestructura tecnológica necesaria para implementar IA en BI. El procesamiento de grandes volúmenes de datos no estructurados requiere una capacidad computacional considerable y el uso de tecnologías avanzadas, como procesamiento del lenguaje natural (NLP) y visión por computadora. Las empresas pequeñas o medianas podrían enfrentar dificultades para adoptar estas soluciones debido a la falta de recursos financieros o técnicos. Esto podría generar una

⁵ Los insights son descubrimientos o interpretaciones clave que se obtienen al analizar datos o información.

brecha entre las grandes corporaciones, que tienen la infraestructura adecuada, y las empresas más pequeñas, que no pueden aprovechar plenamente estas tecnologías.

Además, la falta de personal capacitado en IA y BI es un obstáculo significativo. La implementación exitosa de estas tecnologías requiere expertos en ciencia de datos, análisis de datos no estructurados y algoritmos de aprendizaje automático. Sin embargo, muchas organizaciones carecen de este talento especializado, lo que podría ralentizar o complicar el proceso de integración de IA en sus sistemas de BI.

Un desafío adicional es el sesgo inherente en los algoritmos de IA, especialmente cuando se trabajan con datos no estructurados como opiniones en redes sociales o imágenes. Estos datos suelen reflejar las percepciones y prejuicios de los usuarios, lo que puede introducir sesgos en los modelos predictivos. Este problema plantea interrogantes sobre la precisión y la objetividad de los análisis, lo que puede afectar negativamente la toma de decisiones empresariales.

Finalmente, existe una preocupación ética y de privacidad en cuanto al uso de datos no estructurados, especialmente cuando involucra información personal de clientes extraída de fuentes como redes sociales, correos electrónicos o interacciones digitales. Las empresas deben asegurarse de cumplir con las normativas de protección de datos, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en Europa, para evitar problemas legales y garantizar el manejo ético de los datos.

CONCLUSIONES

La integración de Inteligencia Artificial (IA) en la Inteligencia de Negocio (BI) ha demostrado ser una estrategia efectiva para aprovechar los datos no estructurados, como textos, imágenes y videos, que anteriormente no podían ser procesados de manera eficiente con las herramientas tradicionales de BI. A lo largo de esta investigación, se ha evidenciado que la capacidad de procesar y analizar datos no estructurados mediante técnicas

avanzadas, como el procesamiento del lenguaje natural (NLP) y la visión por computadora, mejora significativamente la precisión de las predicciones empresariales y optimiza la toma de decisiones estratégicas.

Uno de los principales hallazgos es el valor añadido que ofrecen los datos no estructurados cuando se combinan con datos estructurados. Esta combinación permite generar una visión más rica y completa del comportamiento de los clientes y las tendencias del mercado. Por ejemplo, el análisis de sentimientos en redes sociales, junto con los datos de ventas, ha proporcionado a las empresas la capacidad de predecir de manera más precisa las fluctuaciones en la demanda y ajustar sus estrategias de manera proactiva. Además, los resultados mostraron que la incorporación de IA en el análisis de BI no solo aumenta la eficiencia en la toma de decisiones, sino que también reduce los errores en las predicciones, lo que resulta en una mejora global del rendimiento empresarial.

A pesar de los beneficios evidentes, la implementación de estas tecnologías también presenta desafíos. Las limitaciones en la infraestructura tecnológica y la capacidad computacional pueden restringir la adopción de IA en empresas más pequeñas o menos desarrolladas tecnológicamente. Asimismo, la complejidad de trabajar con datos no estructurados plantea problemas relacionados con la calidad y el sesgo de los datos, lo que puede influir en la precisión de los modelos predictivos.

En resumen, la combinación de IA y BI abre nuevas oportunidades para que las empresas optimicen el uso de sus datos, particularmente aquellos no estructurados, que en el pasado no podían ser analizados con facilidad. Esta integración no solo mejora la capacidad analítica de las organizaciones, sino que también fortalece su capacidad para adaptarse a un entorno de mercado cada vez más competitivo y dinámico. Sin embargo, es fundamental que las organizaciones adopten un enfoque estratégico y ético en la implementación de IA, asegurando que los desafíos técnicos y éticos asociados sean abordados de manera adecuada para maximizar los beneficios de estas tecnologías.

Financiación: sin financiamiento

Conflicto de interés: ninguno

REFERENCIAS

- Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2018). *What AI can and can't do (yet) for your business*. *McKinsey Quarterly*, 1, 1–11. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/what-ai-can-and-cant-do-yet-for-your-business>
- Dresner Advisory Services (2023). *Business Intelligence Market Study*. <https://dresneradvisory.com/>
- Fan, W., & Bifet, A. (2013). Mining Big Data: Current Status, and Forecast to the Future. *SIGKDD Explorations*, 14(2), 1–5. https://kdd.org/exploration_files/V14-02-01-Fan.pdf
- Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, 35(2), 137–144. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>
- Gartner. (2022). BI & Analytics Survey: The State of Business Intelligence in 2022. Gartner website. IDC. (2023). Global DataSphere Forecast. IDC. <https://www.marketresearch.com/IDC-v2477/Worldwide-IDC-Global-DataSphere-Forecast-31469143/>
- Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255–260. <https://doi.org/10.1126/ciencia.aaa84>
- Lecun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Litjens, G., Kooi, T., Bejnordi, B. E., Setio, A. A. A., Ciompi, F., Ghafoorian, M., van der Laak, J. A. W. M., van Ginneken, B., & Sánchez, C. I. (2017). A survey on deep learning in medical image analysis. *Medical Image Analysis*, 42(December 2012), 60–88. <https://doi.org/10.1016/j.media.2017.07.005>
- McKinsey & Company (2022). *El estado de la IA en 2022 y balance de media década*. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/el-estado-de-la-ia-en-2022-y-el-balance-de-media-decada/es>
- Mikalef, P., Pappas, I. O., Krogstie, J., & Giannakos, M. (2017). Big data analytics capabilities: a systematic literature review and research agenda. *Information Systems and E-Business Management*, 16(3), 547–578. <https://doi.org/10.1007/s10257-017-0362-y>
- Philip, C. L., & Chun-Yang, Z. (2014). Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on Big Data. *Information Sciences*, 275, 314–347. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2014.01.015>
- Trends., S. B. (2022). Small Business Business Intelligence Use Survey. Small Business Trends website. <https://smallbiztrends.com/category/small-business-news/>
- Zhang, L., Liu, B. (2023). Análisis de sentimientos y minería de opiniones. En: Phung, D., Webb, G.I.,
- Zikopoulos, P., Eaton, C., de Roos, D., Deustsch, T., & Lapis, G. (2012). *Understanding big data: Analytics for enterprise class Hadoop and streaming data*. <https://thuvienso.net/document/preview/ebook-understanding-big-data-analytics-for-enterprise-class-hadoop-and-streaming-data--part-1-21216>