

# Áreas de aplicación de *big data* e inteligencia de negocios

Elizabeth Granados Pemberty\*  
Juan Manuel Chagüendo Benavides\*\*

## Resumen

*Big data*, es una tecnología que se refiere a grandes conjuntos de datos complejos tanto estructurados como no estructurados, que los sistemas de procesamiento convencionales no pueden gestionar. Por otro lado, la inteligencia de negocios busca apoyar el proceso de la toma de decisiones a través de la extracción de conocimiento de los datos almacenados. Estas dos áreas del conocimiento están siendo muy importantes para la solución de problemas que se presentan en diferentes contextos del conocimiento en donde tengan como insumo los datos y/o se busque obtener información relevante para la toma de decisiones.

Se presentan distintas aplicaciones de *big data* e inteligencia de negocios en áreas como la agricultura, ciencias sociales, empresa, salud, educación, marketing, ecoturismo, deporte, entre otras. Asimismo, se observa como estas dos áreas pueden resolver problemas de tratamiento de datos para la toma de decisiones, sin importar la profesión que presente dicho problema.

## Palabras clave

*Big data*; Inteligencia de negocios; Área de aplicación; Datos; Información.

## Problema o necesidad a satisfacer

El problema a satisfacer con esta revisión de la aplicación de *big data* e inteligencia de negocios en diferentes áreas del conocimiento, es que se conozca para qué, cómo y en dónde se han

aplicado estas áreas para la solución de cualquier problema que esté relacionado con datos hacia la búsqueda de información y conocimiento.

## Población beneficiada

Los beneficiarios de esta investigación serían cualquier profesional que tenga la necesidad

de hacer un tratamiento de datos para obtener información y conocimiento.

\* Doctora en Ciencia y Tecnología Informática. Docente, Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria. Contacto: elizabeth.granados@tdea.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4680-2661>.

\*\* Candidato a Doctor en Computación. Personal docente investigador, Universidad Politécnica de Cataluña, integrante del grupo de investigación Modelización y Procesamiento de la Información (IMP). Investigación financiada por Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España (PRE2018-086544) y cofinanciada por FSE. Barcelona-España. Contacto: [juan.manuel.chaguendo@upc.edu](mailto:juan.manuel.chaguendo@upc.edu), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8535-1736>.

## Introducción

Esta investigación presenta una revisión de diferentes trabajos relacionados con la aplicación de *big data* e inteligencia de negocios en cualquier área del conocimiento en donde tengan como insumo los datos y que busquen obtener información relevante para la toma de decisiones.

Se revisó gran cantidad de bibliografía científica, en la cual se realizó un filtro de selección por núcleos temáticos, por importancia y presentación de la aplicación de las temáticas, buscando que cualquier egresado de una universidad, perciba la importancia que tiene *big data* e inteligencia de negocios en cualquier profesión.

## Desarrollo

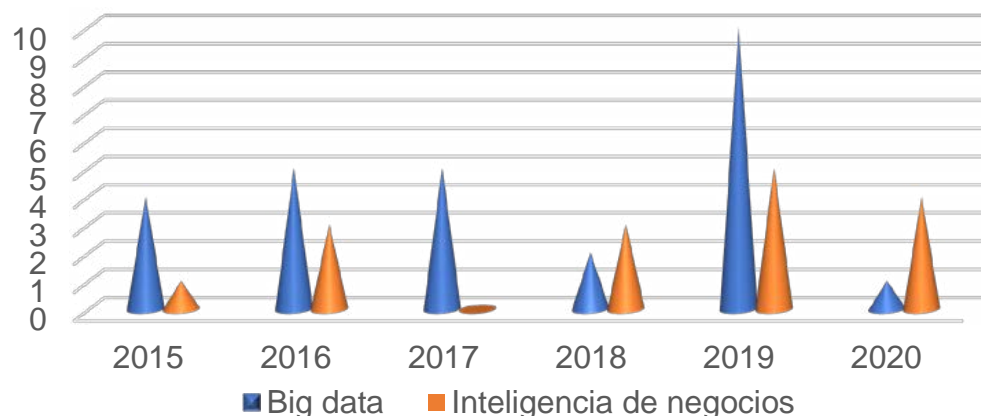
Se hizo una revisión de la literatura para encontrar trabajos relacionados con áreas de aplicación de *big data* e inteligencia de negocios. Para ello, se siguieron las siguientes actividades: definir términos: *big data*, inteligencia de negocios, áreas, aplicación, *business intelligence*, área, *application*, área (s) de aplicación de *big data*, área (s) de aplicación de inteligencia de negocios, *big data application areas*, *business intelligence application area*; búsqueda y lectura de la bibliografía: el espacio temporal fue de 2015 a 2020, combinando operadores booleanos AND, OR y NOT.

La bibliografía se recuperó de motores de búsqueda como Google Scholar, Microsoft Academic y bases de datos bibliográficas como Web Of Science, IEEE Xplore. Seleccionando y analizando los textos encontrados: se encontraron 96 trabajos relacionados y luego de filtrar cada uno de ellos, se seleccionaron en total 43 (27 *big data* y 16 inteligencia de negocios).

A continuación, se presenta la Figura 1, que contiene la bibliografía encontrada y organizada por año según pertenece a *big data* o inteligencia de negocios:

**Figura 1.** Resumen número de trabajos encontrados por año

### Número de trabajos encontrados por año según pertenezca a *big data* o inteligencia de negocios



## Áreas de aplicación de big data

*Big data* es un término que en los últimos años se ha venido utilizando para hacer referencia al tratamiento de grandes volúmenes de datos, muchos autores han propuesto diversas definiciones para este término, así que para evitar ambigüedades en el presente documento, se va a tomar como referencia la siguiente definición dada por Taylor-Sakyi (2016): “Big data se refiere a grandes conjuntos de datos complejos, tanto estructurados como no estructurados que los sistemas de procesamiento convencionales no pueden gestionar. Su objetivo es revelar patrones ocultos basado en el paradigma científico basado en datos”. Además, es necesario mencionar que *big data* presenta diversas características relacionadas a las famosas “Vs” (características), las cuales varían dependiendo de la fuente; por ejemplo, varios investigadores han realizado el resumen más extenso de estas “Vs” en 2016, algunas de ellas son: Volumen, Velocidad, Variedad, Validez, Veracidad, Variabilidad, Valor, Volatilidad, Visualización, Vitalidad, Viscosidad, Variabilidad, Vocabulario, entre otras (Kapil et al., 2016). Cada una de estas características tienen un significado, siendo este muy importante a la hora de determinar el para qué voy a utilizar *big data*; es decir, según sea la característica que me brinda *big data*, las organizaciones y las personas podrán determinar el para qué se va a usar y cómo puede satisfacer sus necesidades, por lo cual se puede decir que Volumen es una característica que significa o representa el tamaño del dato, lo que indica que si la necesidad involucra este aspecto, entonces se podrá profundizar en qué modo se

puede utilizar *big data*. Esto se presenta cuando los sistemas empiezan a mostrar problemas de rendimiento al tener grandes cantidades de datos.

Del mismo modo, se pueden combinar varias de estas características, al presentar casos tales como: el Valor (importancia del dato), la Validez (autenticidad del dato) y la Veracidad (calidad del dato), quizás estén abarcando aquellos aspectos que se quieren satisfacer o dar solución, como ocurre con una organización que almacena muchos datos de sus clientes en un proceso determinado, pero los datos no le generan información que le ayude a la toma de decisiones, ya que la calidad y autenticidad de los mismos es poca o nula.

De hecho, se considera dentro de las tres clasificaciones fundamentales de los desafíos de los datos (datos, gestión, análisis y procesos) según su ciclo de vida (Sivarajah et al., 2017), como la identificación de las características de los datos en sí mismos, por ejemplo, Volumen, Validez, Variedad de los datos (Ashabi et al., 2020). Por lo tanto, se puede establecer que las áreas de aplicación de *big data* pueden ser múltiples y variadas desde que su principal insumo sean los datos.

Algunas de las áreas en las que se ha aplicado *big data* en los últimos cinco años y de las cuales hay publicaciones reconocidas al respecto, son:

## Agricultura

*Big data* se aplicó en el que se considera el núcleo de la información agrícola en China, que es el Servicio de Información, pues este juega un rol importante para el desarrollo económico y social, ya que satisface las necesidades de especialización, individualización, bajo costo y sostenibilidad. La aplicación de *big data* viene dada a partir de identificar que los datos agrícolas, en un programa denominado NRCISP, comparten atributos como: grandes volúmenes de datos, estructura de datos compleja y varios tipos de datos., pues estos atributos poseen algunas de las características esenciales de *big data*. La aplicación de *big data* en esta área agrícola representa un avance significativo y una

mejora en el progreso general de su información a través de varias herramientas que proveen un servicio visual, personalizado y especializado en agricultura, zonas rurales y los agricultores (Guo et al., 2015).

Una forma de ver las área de aplicación de *big data* es a través de las diversas tecnologías que se utilizan para *big data* ya sea para controlar, visualizar y analizar datos, pues estas provienen de algunos campos como la ingeniería de software, estadística, inteligencia artificial, entre otros (Mishra et al., 2015), lo que permite extender áreas de aplicación, pues aquellas áreas que involucren este tipo de campos, serán también áreas de aplicación de *big data*.

## Ciencias sociales

Un problema de las ciencias sociales tradicionales ha sido la difícil recopilación de datos, pues requiere mucho tiempo y recursos. *Big data* como tecnología está impactando positivamente en esta área desde la captura, almacenamiento, administración y análisis de los datos, que son el conjunto de datos cuantitativos, especial-

mente, de un sitio web electrónico Word-of-Mouth (eWOW) que tiene contenido generado por los usuarios en línea, el cual presenta un rol importante como fuente de información para los científicos sociales que buscan proporcionar valor a sus trabajos (Gil De Zú & Diehl, 2015; Olmedilla et al., 2016).

## Empresas

La información y los datos son relevantes para las empresas, ya que estos se consideran una gran fuente de conocimiento. Uno de los aspectos más importantes en el proceso de creación de este conocimiento es la cantidad adecuada de datos relevantes y la capacidad de transformar estos datos en información. En muchos casos, resulta involucrada la academia en esta creación

del conocimiento de las empresas, pues ellos dedican esfuerzo para realizar investigación y desarrollo, que puede terminar beneficiando a la organización. Esta cooperación de transferencia de conocimiento se convierte en una oportunidad para que *big data* sea aplicada como ocurrió con el caso Koman (2016), en donde se enfocaron en el proceso de creación

de transferencia de conocimiento dentro de la cooperación de la empresa y universidades a través del acceso de la universidad a la base de

datos de la empresa. Aquí los datos de ambas partes fueron recopilados, almacenados, procesados e interpretados.

## Medios de comunicación

*Big data* aplicado en los medios de comunicación para determinar si se hace uso del lenguaje sexista en cinco periódicos españoles (González Fernández, 2017). Este proyecto lo realizaron a través de las técnicas de análisis de *big data* y uso de la plataforma de microblogging Twitter, puesto que esta plataforma contiene gran cantidad de información textual, tiene características estructuradas y capacidad para mostrar los elementos de comunicación masivos.

En 2017, un estudio reveló que dominios o áreas como la tierra, energía, medicina, ecología, marketing y salud son las áreas más investigadas en aplicaciones de *big data* (siguiendo un orden de la más importante hacia la menos importante) y, dentro de las menos investigadas, se encuentran finanzas, gobierno, educación, química, turismo y en último lugar la agricultura (Akoka et al., 2017), lo que muestra cierta tendencia de interés por áreas que no se pensaría que tuvieran

tanta relevancia frente a otras que pudieran serlo. En ese mismo estudio, esperan que la participación del gobierno sea de más interés o sea más atractiva en el futuro para los investigadores. Sin embargo, otro estudio (López-Robles et al., 2019), muestra que el área de las finanzas y economía no es que sea poco profundizada para la aplicación de *big data* por parte de los investigadores, de hecho, en la investigación concluyen que en términos de rendimiento, dimensión y peso de la literatura encontrada, se ha presentado un aumento notable en el periodo entre 2015 y 2019. Además, finalizan diciendo en el estudio, que los primeros enfoques de aplicación de *big data* están orientados a las ciencias de la computación; luego, para las organizaciones, la innovación y la competitividad y, por último, a la seguridad y privacidad, lo que demuestra que *big data* es un campo que está creciendo con diferentes enfoques.

## Arquitectura y construcción

En el área de arquitectura y construcción de edificios inteligentes se aplicó *big data* con la implementación de un sistema distribuido (BBdata) para almacenar y procesar datos de construcción, como los sensores que equipan edificios inteligentes. Este sistema permite potenciar el análisis de los datos y el desarrollo de aplicaciones, teniendo la capacidad de escalar edificios, siendo considerado un avance

de paradigma en los sistemas de gestión de edificios (BMS) con lo que se denomina Web de Edificios (Linder et al., 2017). Otro trabajo relacionado con la industria de la construcción (Verdenhofs et al., 2019), presenta una revisión sistemática en donde verificaban y actualizaban unas categorías de aplicación de *big data* que ya habían sido definidas previamente por otros autores en Bilal et al. (2016). Como resultado,

se tienen cinco categorías de aplicación de *big data* en la industria de la construcción: optimización de recursos y residuos, servicios de valor añadido, gestión de instalaciones, gestión

energética, análisis y otras emergentes como el aprendizaje automático (tipo específico de aplicación de *big data*).

## Sector público

Un trabajo realizado en 2017 (Klievink et al.), muestra la aplicación de *big data* en el sector público, destacando que, si bien las organizaciones gubernamentales reconocen el valor, las posibilidades y las oportunidades que les brinda *big data*, parecen estar inseguras sobre si están listas o no para la introducción de esta, cuestionándose también si están o no equipadas para

usarla. De todas maneras, se refleja la aplicación de *big data* en el sector público holandés. Ahora bien, siguiendo con el sector público, *big data* se encuentra en etapa temprana para su uso en políticas públicas y gobernanza (Ingrams, 2019; Poel et al., 2018), con expectativas altas que en muchos casos superan la realidad.

## Recursos hídricos

En el trabajo de Holzbecher et al. (2019), *Big data* se aplicó para la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH), abordando problemas relacionados con el agua. Su aplicación se dio al ser implementada en la red de área amplia de largo alcance (LoRaWAN) para la transferencia de datos desde sensores hidrológicos. Estos datos, se conocen como variables y parámetros,

los cuales en algunos casos están relacionados con la caracterización química, bioquímica o biogeoquímica del agua, por ejemplo, humedad, evaporación, pH, velocidad de viento, dirección de viento, presión del aire, entre otros. Cabe anotar que el objetivo de aplicar *big data* en este caso particular, fue apoyar la toma de decisiones bien informada.

## B2B

Otra de las áreas que han aplicado *big data* ha sido en el modelo de servicio de empresa a empresa, conocido como B2B, particularmente en innovación y liderazgo de mercado en relaciones B2B (Wright et al., 2019). La idea es utilizar grandes

cantidades de datos para explotar oportunidades de marketing, crear nuevas ofertas y métricas (Netto & Slongo, 2019). Estos datos provienen en gran medida por el creciente volumen de transacciones comerciales y de clientes en línea.

## Ciberespacio

Un área muy interesante en donde ha sido aplicado *big data* es el ciberespacio como computación de vanguardia y gestión de energía, pues con la cantidad creciente de dispositivos de red y diferentes sensores que transmiten datos, estos se vuelven cada vez más grandes y deben

ser tratados. Lo sorprendente es que este estudio revela que *big data* ha sido ampliamente usado en el ciberespacio y el grado y la profundidad de esta aplicación, se profundiza cada vez más, año tras año (He et al., 2019).

## Redes eléctricas

Big data por otro lado, sigue emergiendo en el área de las redes eléctricas, especialmente en microred. Este estudio es presentado en el trabajo de Moharm (2019), en donde se afirma que múltiples estudios mundiales están enfati-

zando las aplicaciones de *big data* en la microred debido a la gran cantidad de datos producidos. Así, *big data* está orientada a ofrecer una red eléctrica mejor, más segura, efectiva y rentable.

## Salud pública

En el área de la salud pública, *big data* se ha aplicado para evaluar los riesgos de transmisión, importación y dispersión de corto alcance de los focos de brotes del chikunguña en el 2017 en Europa, a través del monitoreo (Rocklöv et

al., 2019), descubriendo que los indicadores basados en grandes y rápidos volúmenes de datos pueden ayudar a identificar la dispersión del virus de focos de brotes, pasando a ser una aplicación muy interesante a tener en cuenta.

## Educación

Otra importante aplicación de *big data* es para el área de educación, en donde se utilizó para seleccionar temas de tesis de la Universidad de Mumbai, India (Silva et al., 2019). Allí, los estudiantes presentaban inconvenientes o dificultades para seleccionar el tema a estudiar, en algunos casos, esta era una razón para descuidar o retrasar los estudios de la carrera. Al tener un registro de tesis de los graduados, esto demostró ser útil para obtener patrones sobre la relación entre el área de investigación que fue

abordada en dicha tesis y las características que definen al investigador. En este caso, utilizaron el proceso de descubrimiento de conocimiento en la base de datos.

Cabe mencionar que se encontraron otros trabajos con la aplicación de *big data* en la industria del petróleo y el gas, sin embargo, no se tuvo acceso completo a los artículos científicos, al parecer su acceso es muy restringido.

Con lo presentado anteriormente, se puede observar cómo *Big data* poco a poco se va convirtiendo en un aliado en muchos de los procesos y prácticas actuales. El aprovechamiento de su potencial vendrá dado cuando se utilice para

tomar decisiones informadas, pues así también lo creen Gandomi y Haider (2015).

A continuación, se presenta en la Tabla 1, el resumen de los trabajos encontrados según el área de aplicación de *big data*:

**Tabla 1.** Resumen de trabajos encontrados según el área de aplicación de *big data*

| Autor   | Área de aplicación     |
|---|------------------------|
| (Guo et al., 2015), (Akoka et al., 2017)            | Agricultura            |
| (Gil De Zú & Diehl, 2015), (Olmedilla et al., 2016) | Ciencias sociales      |
| (Koman, 2016), (Wright et al., 2019).               | Empresa                |
| (Koman, 2016), (Silva et al., 2019)                 | Educación              |
| (González Fernández, 2017)                          | Medios de comunicación |
| (Akoka et al., 2017), (Moharm, 2019)                | Energía                |
| (Akoka et al., 2017), (Netto y Slongo, 2019).       | Marketing              |
| (Akoka et al., 2017), (Rocklöv et al., 2019)        | Salud                  |
| (Akoka et al., 2017), (López-Robles et al., 2019),  | Finanzas               |
| (Bilal et al., 2016), (Linder et al., 2017),        | Construcción           |
| (Verdenhofs et al., 2019),                          |                        |
| (Klievink et al., 2017), (Poel et al., 2018),       | Sector público         |
| (Ingrams, 2019)                                     |                        |
| (Holzbecher et al., 2019),                          | Recursos hídricos      |
| (He et al., 2019)                                   | Ciberespacio           |

## Áreas de aplicación de la inteligencia de negocios

Según Chaudhuri et al. (2011), la inteligencia de negocios presenta una característica importante que radica en las tres áreas centrales en las que se enfoca: garantizar una ventaja competitiva, mejorar la eficiencia operativa y obtención de rentabilidad, las cuales pueden estar presentes en varios sectores o áreas actuales. Por lo tanto, aquellas áreas que busquen aplicar inteligencia de negocios, deberán identificar si sus objetivos se alinean con alguna o varias de las tres áreas mencionadas anteriormente. Cabe destacar que estas tres áreas van encaminadas a la esencia de la inteligencia de negocios, la cual busca apoyar el proceso de la toma de decisiones a través de la extracción de conocimiento de los datos almace-

nados. Al igual que *big data*, la inteligencia de negocios tiene varias aplicaciones que usa varias tecnologías, como la gestión del rendimiento empresarial, minería de datos, almacenamiento de datos, entre otros.

La inteligencia de negocios, en tiempo real, presenta varias áreas de aplicación según el estudio realizado por Dobrev y Hart (2015), entre las cuales se encuentran: inteligencia de proceso, detección de fraude y análisis forense, analítica predictiva (ventas), precios dinámicos (aerolíneas) y gestión de rendimiento, monitoreo y pronóstico de demanda, mejora de la cadena de suministro (logística) y gestión de relaciones con el cliente (CRM). Entre los beneficios que



se destacan al aplicar inteligencia de negocios a estas áreas se tienen: la generación de valor, monitoreo, control y mejora de procesos, predicción de tendencias y comportamiento futuro, prevención del fraude, monitorear falta de existencias, entre otros.

#### *Sector bancario*

El sector bancario es otro de los sectores en donde se aplica la inteligencia de negocios. Un ejemplo de ello, son los cinco bancos de la India (HDFC, ICICI, Axis, Kotak Mahindra, SBI), en donde aplicó inteligencia de negocios para impulsar la rentabilidad de estos, a través de la resolución de problemas de transformación y competitividad. Las áreas dentro de los cinco bancos de la India en las que se puede aplicar inteligencia de negocios son: crédito, préstamos, cobro de deudas, comportamiento de riesgo, evaluación de rendimiento, gestión de informes, análisis de fraude (R. Mishra & Saini, 2016). De igual forma, hay otros ejemplos de bancos que utilizan sistemas de inteligencia de negocios para agregar valor a sus procesos de toma de decisiones, como los bancos locales en el norte de Chipre (Tuccaroglu & Nat, 2016).

#### *Salud*

El sector de la salud es otro de los sectores en donde se ve aplicada la inteligencia de negocios, reflejada en herramientas software, las cuales en muchos de los casos, son de código abierto (gratuitas) o privadas (pago), buscando apoyar la práctica diaria de los profesionales de la salud, al ofrecer distintas ventajas como por ejemplo la optimización de recursos, mejora de condición clínica de los usuarios (pacientes), a través del diagnóstico eficiente, incluso en la identificación y aplicación de protocolos de mejores prácticas para el tratamiento (Muraina & Ahmad, 2012). De hecho, un estudio de Brandão et al. (2016)

realiza una comparativa de seis herramientas: QlikView, Palo BI Suite, Jaspersoft BI, Tableau Public, Spago BI, Pentaho BI Suite, estas son de inteligencia de negocio de código abierto en este sector. Además, un trabajo muy interesante en relación con la epidemia de COVID-19 en Italia (Sechi et al., 2020), muestra la utilización diaria de inteligencia de negocios para rastrear la cantidad de solicitudes de primeros auxilios recibidas de 112. En este caso, analizan la cantidad de solicitudes que estén clasificadas como casos respiratorios y/o infecciosos. Lo que permite identificar la tendencia en términos de creciente estable o decreciente, de los casos en cada municipio; de esta manera toman decisiones tales como enviar cierto número de personal médico y vehículos a los municipios que presenten una tendencia creciente y así poder atender la situación. Esto es una muestra al apoyo a la toma de decisiones, en este caso al Servicio Médico de Emergencias Regional de la región de Lombardía, Italia.

#### *Telecomunicaciones*

La inteligencia de negocios como apoyo para el descubrimiento de conocimiento y el apoyo a la toma de decisiones va teniendo más incursión en muchos sectores, tal es el caso del sector de las telecomunicaciones, que si bien es limitada, ha tenido un gran impacto en los CRM, áreas de marketing, ventas y servicio al cliente. Así lo muestran Al-Zadjali y Ali Al-Busaidi (2018) en el trabajo en donde se hace mención que este sector ve necesario la inclusión de inteligencia de negocios debido a la alta tasa de competencia entre los diferentes proveedores de servicios y datos masivos generados por los suscriptores.

#### *Educación*

El área académica también se ve impactada por la aplicación de la inteligencia de negocios, tal es el caso del estudio realizado por Dadkhah

y Lagzian (2018), quienes analizan el uso de la inteligencia de negocios en la investigación académica. Así mismo, Girsang et al. (2019) reflejan en su trabajo la aplicación de un sistema de inteligencia de negocios (almacén de datos), que puede analizar el progreso del aprendizaje de los estudiantes a través de la visualización en un tablero de instrumentos dado por el procesamiento analítico en línea (OLAP), permitiendo tomar decisiones. También OLAP, es utilizado en las bibliotecas en el marco de un almacén de datos que satisfacen requisitos relacionados con el procesamiento analítico de datos (Tešendić & Krstićev, 2019).

#### *Deporte*

Por otro lado, otro sector que se apoya en la inteligencia de negocios es el deporte, esta vez por parte de los científicos del deporte que son expertos en el dominio y que pueden aplicar ciencia para ayudar a mejorar el rendimiento de su organización con el desarrollo de procesos sólidos de toma de decisiones, la recopilación y organización de datos, modelos analíticos e interfaz y comunicación de la información (Ward et al., 2019).

#### *Comidas*

Hasta los restaurantes se están apoyando de la inteligencia de negocios. Ese es el caso de un restaurante llamado Biker Haven de la ciudad de Tagaytay, Filipinas (Alday & Rosas, 2019), en el que han aprovechado la inteligencia de negocios para convertir los datos en información procesable para el liderazgo, gestión, organización y mejorar la toma de decisiones. De esta manera, el restaurante crece y produce en cada proceso comercial y transaccional, a través del estudio y análisis de tendencias que permiten adaptarse rápidamente a las continuas necesidades del restaurante, siendo la inteligencia de negocios,

un aliado que brinda ventaja competitiva frente a los demás. Con respecto a esto último, las pequeñas y medianas empresas (pymes) también consideran a la inteligencia de negocios como un recurso que les brinda una ventaja competitiva (English & Hoffmann, 2018; Djerdjouri, 2020), a pesar que en la literatura no se encuentre gran cantidad de casos al respecto, pues esta ventaja es considerada esencial en la teoría de la gestión estratégica, así que poder conseguirla en cualquier área es ir un paso por delante de los demás, para mucho es una de las claves del éxito de las organizaciones. Incluso se presentan casos en los que se aplica inteligencia de negocios a las medianas empresas para mejorar su desempeño comercial y crear valor (Bordeleau et al., 2020).

#### *Ecoturismo*

El ecoturismo de Colombia, se ubica dentro del sector turismo como un enfoque prioritario en el desarrollo productivo y, de igual forma, aplica inteligencia de negocios. Para este caso, los autores Gómez et al. (2019), propusieron un sistema de información para el turismo de naturaleza en Colombia, el cual está basado en inteligencia de negocios que permite la visualización de diferentes variables relevantes para el ecoturismo, contribuyendo a identificar oportunidades y brechas en los diversos departamentos del país. Su utilidad radica en poder analizar el negocio dejando una serie de recomendaciones para la escalabilidad. Cabe destacar que en este sector la inteligencia de negocios se encuentra en etapas tempranas.

#### *Gestión de recursos humanos*

La inteligencia de negocios aplicada al área de gestión de recursos humanos resulta interesante, pues el trabajo de Sousa y Dias (2020), presenta cómo el uso de herramientas de inteligencia

de negocios en esta área de organizaciones portuguesas resulta ser positivo con relación a la gestión y predicción de la toma de decisiones por parte de los gerentes y cómo estas impactan en el desempeño de las organizaciones.

A continuación, se presenta en la Tabla 2, el resumen de los trabajos encontrados según el área de aplicación de inteligencia de negocios:

**Tabla 2.** Resumen de trabajos encontrados según el área de aplicación de inteligencia de negocios

| Autor  | Área de aplicación  |
|--|---|
| (Dobrev y Hart, 2015)  | Ventas, aerolíneas, logística y gestión de relaciones con el cliente (CRM). |
| (R. Mishra y Saini, 2016)  | Bancos  |
| (Tuccaroglu y Nat, 2016)<br>(Muraina y Ahmad, 2012) (Brandão et al., 2016) | Salud   |
| (Sechi et al., 2020)<br>(Al-Zadjali y Ali Al-Busaidi, 2018)                | Telecomunicaciones: CRM, áreas de marketing, ventas y servicio al cliente   |
| (Dadkhah y Lagzian, 2018)  | Educación   |
| (Girsang et al., 2019) (Tešendić y Krstićev, 2019)<br>(Ward et al., 2019)  | Deporte   |
| (Alday y Rosas, 2019)  | Restaurantes  |
| (English y Hoffmann, 2018)   | Empresa: Pymes y medianas empresas  |
| (Djerdjouri, 2020) (Bordeleau et al., 2020)<br>(Gómez et al., 2019)        | Ecoturismo  |
| (Sousa y Dias, 2020)   | Recursos humanos  |

## Conclusiones

-A partir de la investigación realizada, se puede observar como las áreas de *big data* e inteligencia de negocios pueden resolver cualquier problema de tratamiento de datos para la toma de decisiones, sin importar la profesión que presente dicho problema, llevando a que sean una muy buena opción de estudio para cualquier profesional que lo requiera.

-El campo de acción de *big data* e inteligencia de negocios es muy grande, ya que en algunas áreas está muy incipiente aún su aplicación o aún no se han visto como una solución al tratamiento de los datos en otras áreas, lo cual es un muy buen panorama para aquellos que quieran incursionar en estos campos.

## Referencias

- Akoka, J., Comyn-Wattiau, I., & Laoufi, N. (2017). Research on Big Data – A systematic mapping study. *Computer Standards & Interfaces*, 54, 105-115. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2017.01.004>
- Al-Zadjali, M., & Ali Al-Busaidi, K. (2018). Empowering CRM through business intelligence applications: A study in the telecommunications sector. *International Journal of Knowledge Management*, 14(4), 68-87. <https://doi.org/10.4018/IJKM.2018100105>
- Alday, R. P., & Rosas, M. F. (2019). Business Intelligence Solution for Bikers Haven Restaurant. *2019 IEEE 10th Annual Ubiquitous Computing, Electronics and Mobile Communication Conference, (UEMCON) 2019*, 1204- 1210. <https://doi.org/10.1109/UEMCON47517.2019.8992956>
- Ashabi, A., Sahibuddin, S. B., & Haghighi, M. S. (2020). Big Data: Current Challenges and Future Scope. *2020 IEEE 10th Symposium on Computer Applications & Industrial Electronics (ISCAIE)*, 131-134. <https://doi.org/10.1109/ISCAIE47305.2020.9108826>
- Bilal, M., Oyedele, L. O., Qadir, J., Munir, K., Ajayi, S. O., Akinade, O. O., Owolabi, H. A., Alaka, H. A., & Pasha, M. (2016). Big Data in the construction industry: A review of present status, opportunities, and future trends. *Advanced Engineering Informatics*, 30(3), 500- 521. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2016.07.001>
- Bordeleau, F-E., Mosconi, E., & de Santa-Eulalia, L. A. (2020). Business intelligence and analytics value creation in Industry 4.0: a multiple case study in manufacturing medium enterprises. *Production Planning and Control*, 31(2-3), 173-185. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1631458>
- Brandão, A., Pereira, E., Esteves, M., Portela, F., Santos, M. F., Abelha, A., & Machado, J. (2016). A benchmarking analysis of open-source business intelligence tools in healthcare environments. *Information*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/info7040057>
- Chaudhuri, S., Dayal, U., & Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 54(8), 88-98. <https://doi.org/10.1145/1978542.1978562>
- Dadkhah, M., & Lagzian, M. (2018). A research on the use of business intelligence for academic research. *Library Hi Tech News*, 35(3), 10-12. <https://doi.org/10.1108/LHTN-03-2018-0016>
- Djerdjouri, M. (2020). Data and Business Intelligence Systems for Competitive Advantage: prospects, challenges, and real-world applications. *Mercados y Negocios: Revista de Investigación y Análisis*, 1(41), 5-18. <https://doi.org/10.32870/myn.v0i41.7537>
- Dobrev, K. V., & Hart, M. (2015). Benefits, Justification and Implementation Planning of Real Time Business Intelligence Systems. *Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 18(1). 104-118.
- English, V., & Hoffmann, M. (2018). Business Intelligence as a Source of Competitive Advantage in SMEs: A Systematic Review. *DBS Business Review*, 2, 10-32. <https://doi.org/10.22375/dbr.v2i0.23>

- 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/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>
- Gil De Zúñiga, H., & Diehl, T. (2015). Citizenship, Social Media, and Big Data: Current and Future Research in the Social Sciences. *Social Science Computer Review*, 35(1), 3–9. <https://doi.org/10.1177/0894439315619589>
- Girsang, A. S., Sunarna, D. A., Syaikhoni, A., & Ariyadi, A. (2019). Business Intelligence for Education Management System. *2019 International Conference of Computer Science and Information Technology (ICoSNIKOM)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICoSNIKOM48755.2019.9111559>
- Gómez, S. B., Gómez, M. C., & Quintero, J. B. (2019). Business Intelligence Applied to Ecotourism in Colombia. *2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1-6. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760802>
- González Fernández, A. (2017). Estudio del lenguaje sexista en los medios de comunicación a través de *big data*. *Pragmalingüística 2017*, (25), 211- 231. <https://doi.org/10.25267/pragmalinguistica.2017.i25.11>
- Guo, L., Wang, W., & Xie, N. (2015). A study of the application of big data in a rural comprehensive information service. *Data Science Journal*, 14(12), 1-8. <https://doi.org/10.5334/dsj-2015-012>
- He, J., Wang, H., Xian, M., & Liu, J. (2019). The application of big data in cyberspace: A survey. *2019 International Conference on Communications, Information System, and Computer Engineering, CISCE*, 1, 570-574. <https://doi.org/10.1109/CISCE.2019.00132>
- Holzbecher, E., Hadidi, A., Barghash, H., & Balushi, K. (2019). Application of Big Data and Technologies for Integrated Water Resources Management—A Survey. *2019 Sixth International Conference on Social Networks Analysis, Management and Security (SNAMS)*, 309-315. <https://doi.org/10.1109/SNAMS.2019.8931722>
- Ingrams, A. (2019). Big Data and Dahl's Challenge of Democratic Governance. *Review of Policy Research*, 36(3), 357-377. <https://doi.org/10.1111/ropr.12331>
- Kapil, G., Agrawal, A., & Khan, R. A. (2016). A study of big data characteristics. *2016 International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*, 1-4. <https://doi.org/10.1109/CESYS.2016.7889917>
- Klievink, B., Romijn, B-J., Cunningham, S., & de Bruijn, H. (2017). Big data in the public sector: Uncertainties and readiness. *Information Systems Frontiers*, 19(2), 267-283. <https://doi.org/10.1007/s10796-016-9686-2>
- Koman, G., & Kunderíková, J. (2016). Application of Big Data Technology in Knowledge Transfer Process between Business and Academia. *Procedia Economics and Finance*, 39, 605-611. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30305-7](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30305-7)
- Linder, L., Vionnet, D., Bacher, J. P., & Hennebert, J. (2017). Big Building Data- a Big Data Platform for Smart Buildings. *Energy Procedia*, 122, 589-594. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.354>

- López-Robles, J. R., Rodríguez-Salvador, M., Gamboa-Rosales, N. K., Ramirez-Rosales, S., & Cobo, M. J. (2019). The last five years of Big Data Research in Economics, Econometrics and Finance: Identification and conceptual analysis. *Procedia Computer Science*, 162, 729-736. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.044>
- Mishra, R., & Saini, A. K. (2016). Business intelligence and analytics: Paving way for operational excellence in indian banks. *IRA-International Journal of Management & Social Sciences*, 3(1), 53-58. <https://doi.org/10.21013/jmss.v3.n1.p14>
- Mishra, S., Dhote, V. S., Prajapati, G., & Shukla, J. P. (2015). Challenges in Big Data Application: A Review. *International Journal of Computer Applications*, 121(19), 42-46. <https://doi.org/10.5120/21651-4962>
- Moharm, K. (2019). State of the art in big data applications in microgrid: A review. *Advanced Engineering Informatics*, 42, 100945. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2019.100945>
- Muraina, I., & Ahmad, A. (2012). *Healthcare Business Intelligence: The Case of University's Health Center*. [https://www.researchgate.net/publication/257149253\\_Healthcare\\_Business\\_Intelligence\\_The\\_Case\\_of\\_University's\\_Health\\_Center](https://www.researchgate.net/publication/257149253_Healthcare_Business_Intelligence_The_Case_of_University's_Health_Center)
- Netto, C. F. S., & Slongo, L. A. (2019). Métricas de marketing, Big Data e o papel do departamento de marketing. *Revista de Administração da UFSM*, 12(3), 527. <https://doi.org/10.5902/1983465922046>
- Olmedilla, M., Martínez-Torres, M. R., & Toral, S. L. (2016). Harvesting Big Data in social science: A methodological approach for collecting online user-generated content. *Computer Standards and Interfaces*, 46, 79-87. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.02.003>
- Poel, M., Meyer, E. T., & Schroeder, R. (2018). Big Data for Policymaking: Great Expectations, but with Limited Progress? *Policy and Internet*, 10(3), 347-367. <https://doi.org/10.1002/poi3.176>
- Rocklöv, J., Tozan, Y., Ramadona, A., Sewe, M. O., Sudre, B., Garrido, J., De Saint Lary, C. B., Lohr, W., & Semenza, J. C. (2019). Using big data to monitor the introduction and spread of Chikungunya, Europe, 2017. *Emerging Infectious Diseases*, 25(6), 1041-1049. <https://doi.org/10.3201/eid2506.180138>
- Sechi, G. M., Migliori, M., Dassi, G., Pagliosa, A., Bonora, R., Oradini-Alacreu, A., Odone, A., Signorelli, C., & Zoli, A. (2020). Business intelligence applied to emergency medical services in the Lombardy region during SARS-CoV-2 epidemic. *Acta Biomedica*, 91(2), 39-44. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i2.9557>
- Silva, J., Hernandez, L., Crissien, T., Pineda Lezama, O. B., & Romero, J. (2019). Big Data Application for Selecting Theses Topics. *Procedia Computer Science*, 160, 538-542. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.051>
- Sivarajah, U., Kamal, M. M., Irani, Z., & Weerakkody, V. (2017). Critical analysis of Big Data challenges and analytical methods. *Journal of Business Research*, 70, 263-286. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.001>
- Sousa, M. J., & Dias, I. (2020). Business intelligence for human capital management. *International Journal of Business Intelligence Research*, 11(1), 38-49. <https://doi.org/10.4018/IJBIR.2020010103>

- Taylor-Sakyi, K. (2016). Big Data: Understanding Big Data. *ArXiv*, *abs/1601.04602*. <http://arxiv.org/abs/1601.04602>
- Tešendić, D., & Boberić Krstićev, D. (2019). Business intelligence in the service of libraries. *Information Technology and Libraries*, *38*(4), 98-113. <https://doi.org/10.6017/ital.v38i4.10599>
- Tuccaroglu, B., & Nat, M. (2016). The readiness of banks for the application of Business Intelligence solutions. *2016 HONET-ICT*, 127-132. <https://doi.org/10.1109/HONET.2016.7753435>
- Verdenhofs, A., Geipele, I., & Tambovceva, T. (2019). Big data in construction industry: systematic literature overview. *Modern Building Materials, Structures and Thechniques*, 698. [http://webu3.vgtu.lt/uni/stf/mbmst/698-703\\_MBMST\\_062.pdf](http://webu3.vgtu.lt/uni/stf/mbmst/698-703_MBMST_062.pdf)
- Ward, P., Windt, J., & Kempton, T. (2019). Business intelligence: How sport scientists can support organization decision making in professional sport. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *14*(4), 544- 546. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0903>
- Wright, L. T., Robin, R., Stone, M., & Aravopoulou, D. E. (2019). Adoption of Big Data Technology for Innovation in B2B Marketing. *Journal of Business-to- Business Marketing*, *26*(3-4), 281-293. <https://doi.org/10.1080/1051712X.2019.1611082>