

**BIG DATA ANALYTICS (BDA) EN LA TOMA DE DECISIONES  
EMPRESARIALES**

**BIG DATA ANALYTICS (BDA) IN BUSINESS DECISION MAKING**

Ana Cristina Umaquina-Criollo<sup>1</sup>, Sandra Karina Narvaez-Pupiales<sup>1</sup>, Diego Hernán  
Peluffo-Ordoñez<sup>1</sup> y MacArthur Cosme Ortega-Bustamante<sup>2</sup>

*<sup>1</sup> Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación, Facultad de  
Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio  
5-21 y Gral. José María Córdova, Ibarra, Ecuador, 100150*

*<sup>2</sup> Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ingeniería en  
Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio 5-21 y Gral. José  
María Córdova, Ibarra, Ecuador, 100150*

Correo electrónico para correspondencia: {acumaquina, sknarvaez, dhpeluffo,  
mc.ortega}@utn.edu.ec

# **BIG DATA ANALYTICS (BDA) EN LA TOMA DE DECISIONES EMPRESARIALES**

## **Resumen:**

Ante el crecimiento exponencial y vertiginoso del volumen de los datos de diferente tipo: estructurados, semiestructurados y no estructurados provenientes de una variedad de fuentes entre ellas: la web, redes sociales, bases de datos, archivos de audio/video, datos transaccionales, sensores, comunicación máquina a máquina (denominado *M2M*). El área de Big Data pretende dar respuesta a los desafíos del tratamiento de la información.

Es por ello, que el proceso de análisis de grandes volúmenes de datos Big Data Analytics (denominado *BDA*) facilita el descubrimiento de patrones, predicciones, fraudes, tendencias de mercado, comportamientos y preferencias de los clientes e información de utilidad, que no sería posible con las herramientas convencionales. BDA se convierte en una de las herramientas de soporte para la toma de decisiones empresariales y ventaja competitiva en tiempo real o en el menor tiempo posible frente a sus competidores, ofreciendo nuevos niveles de competitividad, procesos, modelos de negocio basados en datos y reducción del riesgo para conservar, fidelizar y captar una mayor cantidad de clientes generando un aumento en las fuentes de ingreso de las empresas.

El presente artículo es de tipo exploratorio, descriptivo y documental. Se realiza un estudio descriptivo del impacto de Big Data Analytics (BDA) en el campo empresarial, así como un breve recorrido por sus tendencias, oportunidades, dificultades y retos.

Este estudio pretende contribuir a la comunidad de investigadores, así como al personal de las empresas y a quienes se inician en el conocimiento de Big Data Analytics para una mejor comprensión en este campo.

**Palabras clave:** Big Data, Big Data Analytics, Inteligencia de negocio.

**Abstract:**

By the exponential and vertiginous growth of the volume of data of different types: structured, semi-structured and unstructured from a variety of sources including: the web, social networks, databases, audio / video files, transactional data, sensors, machine-to-machine communication (denominated *M2M*). The Big-Data-area is intended to address the challenges of information processing.

Therefore, the Big Data Analytics (BDA) process of large volumes of data facilitates the discovery of patterns, predictions, fraud, market trends, customer behaviours and preferences and useful information that would not be possible with conventional tools. BDA becomes one of the tools to support business decision-making and competitive advantage in real time or in the shortest possible time in relation its competitors, offering new levels of competitiveness, processes, business models based in data and risk reduction, to conserve, retain and attract a greater number of customers generating an increase in the sources of income of companies.

This article is exploratory, descriptive and documentary. A descriptive study of the impact of Big Data Analytics (BDA) in the business field, as well as a brief tour of its tendencies, opportunities, difficulties and challenges.

This study aims to contribute to the research community, as well as the staff of the companies and those who are introduced to the knowledge of Big Data Analytics for a better understanding in this field.

**Keywords:** Business intelligence, Big Data, Big Data Analytics.

## 1. Introducción

El innegable y exponencial crecimiento del volumen de datos de diferente tipo (estructurados, semi estructurados y no estructurados) generados por los seres humanos, la web/ redes sociales, la comunicación máquina a máquina (del inglés *Machine to Machine* denominado *M2M*), las grandes transacciones de datos, la biometría (IBM, 2012), entre otros, se debe en gran parte al avance de la tecnología (Camargo-Vega, Camargo-Ortega, & Joyanes-Aguilar, 2014) (Umaquina-Criollo et al., 2017) y a la frecuencia de su uso (Camargo-Vega et al., 2014). El rango de almacenamiento oscila en exabytes (Hammer, He, & Martinetz, 2014) (Hilbert & López, 2011), petabytes y va en aumento, tan solo con el Internet de las cosas (del inglés Internet of Things denominado *IoT*) se estima 6,4 mil millones de "cosas" conectadas en el año 2016 (Gartner, 2015).

Las empresas y varias áreas de investigación entre ellas: ciencia, astronomía, meteorología (Hammer et al., 2014), ingeniería y comercio se enfrentan a nuevos desafíos para analizar grandes volúmenes de datos y obtener información útil para una mejor toma de decisiones a nivel gerencial. El área Big Data procura ser la respuesta a estos requerimientos, puesto que, se enfoca en capturar, curar, almacenar, buscar, compartir, transferir, analizar, visualizar millones de datos (Hammer et al., 2014) con el fin de descubrir conocimiento que sería imposible o deficiente con el uso de herramientas y procesos tradicionales (IBM, 2012), favoreciendo de esta manera, la operatividad del negocio, la reducción de respuesta y el logro de una ventaja competitiva.

En el estudio de (IBM Global Business Services et al., 2012) revela que la adopción de Big data y Big Data Analytics (BDA) en el sector empresarial centra como prioridad al cliente, la comprensión de sus preferencias, comportamiento y experiencia hacia la empresa/producto (IBM Global Business Services et al., 2012), asimismo el estudio de (IBM, 2016) ratifica lo antes mencionado, tras el análisis a 818 CEOs (del inglés Chief Executive Officer o Director ejecutivo) de 19 industrias de diferentes sectores productivos: telecomunicación, energía, entretenimiento, distribución, transporte, viajes, productos de consumo, financiero, banca, industrial, química, petróleo, educación, investigación sector público en más de 70 países, ratifica la . “ Es así que Big data es una prioridad empresarial por su capacidad de influir en el comercio de una economía integrada a escala global” (IBM Global Business Services et al., 2012)

El presente documento se organiza de la siguiente forma: En la sección 2, se realiza una breve revisión de la terminología y aspectos importante de Big Data y Big Data Analytics. En la Sección 3, se presenta los métodos y el desarrollo del tema propuesto. En la Sección 4 se expone los resultados obtenidos, mientras que en la Sección 5, se presenta aspectos de discusión y principales conclusiones de la investigación realizada.

## 2. Big Data y Big Data Analytics como apoyo toma de decisiones

A continuación, se presenta las principales definiciones que se usarán en este artículo:

- **Big Data**

La empresa IDC define al Big Data como “Una nueva generación de tecnologías y arquitecturas y estrategias diseñadas para capturar y analizar grandes volúmenes de datos provenientes de múltiples fuentes heterogéneas a una alta velocidad con el objeto de extraer valor económico de ellos” (IDC & Curto, 2012). Se fundamenta en 4 características : Volumen (cantidad de datos)(Camargo-Vega et al., 2014) , Variedad (diversidad de tipos y fuentes de datos), Velocidad (datos en movimiento) y Valor(beneficios, reducción de costos)(IDC & Curto, 2012), así como 2 características adicionales Veracidad (Nivel de fiabilidad asociados a diferentes tipos de datos), (IBM Global Business Services et al., 2012) y Visualización.

El estudio realizado por IBM Institute for Business Value y la Escuela de Negocios Saïd en la Universidad de Oxford tras analizar encuestas a 144 profesionales de 95 países y 26 sectores empresariales, el término Big Data se conceptualiza como se observa en la Tabla 1 (IBM Global Business Services et al., 2012):

**Tabla 1.** Conceptualización del término Big Data

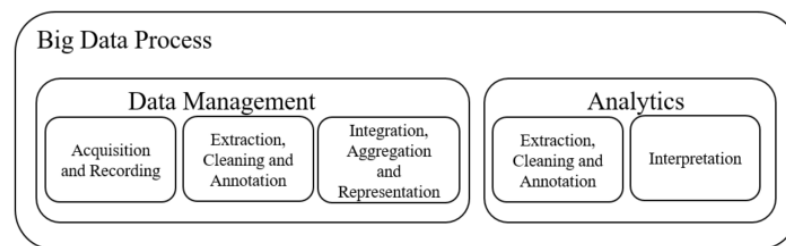
<b>Definición de Big Data</b>	<b>%</b>
• Un mayor ámbito de información	<b>18%</b>
• Nuevos tipos de datos y análisis	<b>16%</b>
• Información en tiempo real	15%
• Entrada de datos procedentes de nueva tecnología	13%
• Formas no tradicionales de soportes	13%

• Grandes volúmenes de datos	10%
• La última palabra de moda	8%
• Datos de redes sociales	7%

Fuente (IBM Global Business Services et al., 2012)

- **Big Data Analytics (BDA)**

Para una mejor toma de decisiones en big data las organizaciones necesitan convertir los grandes volúmenes de datos en datos dinámicos, 2 son los subprocesos en la extracción de información de Big Data: la administración de datos y el análisis de datos (Gandomi & Haider, 2015) es decir BDA. en la Figura 1 se detalla cada elemento del subproceso de Big Data:



**Figura 1.** Proceso para extraer información de Big data (Gandomi & Haider, 2015)

Entre principales tipos de análisis que Big Data considera se encuentra: Descriptivo (datos históricos y actuales para identificar relaciones y tendencias), predictivo(análisis de datos del pasado para identificar la ocurrencia), prescriptivo (análisis de una decisión con sus variables para identificar la probabilidad que se produzca), causal(identifica la causa de problemas para proponer solución ) (Rosero, Rosero, Peluffo, & Beltrán, 2016).

Big Data Analytics pretende reducir costos y tiempos, generar ofertas personalizadas, análisis predictivo como datos basados que pueden estar basados en el historial de compra del cliente, o en las compras de productos similares de los clientes, inteligencia de negocios, análisis de la fidelidad del cliente, calidad de servicio y marketing

- **Visualización de información (denominado *DataVis*)**

Se enfoca en “ayudar a los usuarios en la exploración, comprensión y análisis de datos a través de la exploración visual e interactiva”(Liu, Cui, Wu, & Liu, 2014), utiliza el aprendizaje de máquina (del inglés machine learning) (Hammer et al., 2014), métodos de

reducción de dimensión (*denominado MRD*) supervisados, no supervisados o la combinación de ellos para favorecer la comprensión de la información subyacente con un costo computacional razonable (Hernández, 2016) permitiendo al cliente o usuario final visualizar los resultados del análisis de Big Data.

### **3. Materiales y Métodos**

El presente trabajo de investigación es de tipo exploratorio, descriptivo y documental. A continuación, se presenta el análisis de de Big data y Big Data Analytics a nivel empresarial.

Big data supone un proceso de cambio en las organizaciones a nivel tecnológico y de negocio (IDC & Curto, 2012) considerando aspectos como:

#### **Dificultades y Retos.**

La obtención de nuevo conocimiento genera una mejor y mayor comprensión del negocio , nuevas oportunidades , productos , servicios para nuevos y actuales clientes, es preciso un rediseño organizacional y tecnológico (IDC & Curto, 2012).

La encuesta realizada por The Data Warehousing Institute (TDWI) (Camargo-Vega et al., 2014) (Redmond & Wilson, 2012) identifica los siguientes inconvenientes:

“Falta de personal y habilidades del recurso humano (46%), la dificultad en la arquitectura de un sistema de análisis de Big Data (33%), problemas con el Big Data utilizable para los usuarios finales (22%), la falta de patrocinio empresarial (38%) y la deficiencia de un argumento empresarial convincente (28%), la carencia de análisis de bases de datos (32%), problemas de escalabilidad de Big Data (23%), rapidez en las consultas (22%) y dificultad para cargar los datos lo suficientemente rápido (21%), entre otros”

Cabe indicar que los principales problemas para considerar la implementación de Big Data es el desconocimiento sobre lo que ésta propuesta aportaría en la operatividad del negocio (Camargo-Vega et al., 2014), así como la habilidad de recuperar datos específicamente los no estructurados (como video , imágenes, documentos) y

profesionales que realicen la labor de análisis(SearchDataCenter, 2013) .

## Oportunidades

De 24 empresas que adoptaron Big Data en la Tabla 2 presenta los enfoques/beneficios usos de Big Data (IDC & Curto, 2012)

**Tabla 2.** Descripción de enfoque de uso de 24 empresas que adoptaron Big Data

Descripción de enfoque / beneficios de uso	%
• Optimización de costes	64%
• Análisis del comportamiento del cliente	29.3%
• Segmentación de clientes / ciudadanos	27.9%
• Optimización de cadena de suministro	14.9%
• Optimización y comparación de precios	14.4%
• Creación de nuevos servicios	14.0%
• Identificación de preferencias de clientes	10.5%
• Optimización de rutas de transporte	8.9%
• Sustitución de procesos manuales	7.2%
• Análisis del comportamiento del cliente	5.9%
• Brand Management	5.7%
• Mitigación de riesgos	5.7%

Fuente (IDC & Curto, 2012)

Según (Kambatla, Kollias, Kumar, & Grama, 2014) el sector público de Estados Unidos entretanto también aborda el manejo de datos críticos con el proyecto “Building a 21st Century Digital Government”, enfocándose en aspectos de detección de fraude, proyecciones, salud. Además señala la capacidad de BDA en el aumento del margen de operatividad para una empresa minorista en un 60%.

## 4. Resultados

### Las tendencias actuales del uso Big Data /BDA



Seguidamente la tabla 3 presenta los tipos de datos y en la Tabla 4 las plataformas mayormente utilizadas en la actualidad (tdwi & Halper, 2016):

**Tabla 3.** Tipos de datos utilizados en Big Data de empresas

<b>Tipo de datos</b>	<b>utilizados actualmente</b>	<b>utilizados dentro de los siguientes 2 años</b>
• Datos estructurados desde tablas y registros	<b>82%</b>	11%
• Datos complejos: origen jerárquico	<b>46%</b>	27%
• Datos semiestructurados: XML, JSON	45%	34%
• Datos de series de tiempo	41%	29%
• Datos Log	40%	28%
• Datos Geoespaciales/localizacion	39%	34%
• Datos de texto y contenido	27%	<b>44%</b>
• Datos flujos de clics (Clickstream)	19%	30%
• Datos externos: medios sociales	19%	41%
• Datos generados por máquinas (RFID, Sensores)	17%	34%
• Transmisiones en tiempo real streaming) / datos de eventos	16%	<b>43%</b>
• Video	7%	20%
• Audio	7%	20%

Fuente (tdwi & Halper, 2016)

**Tabla 4:** Plataformas mayormente utilizadas para BDA

<b>Tipo</b>	<b>Uso Actual</b>
• Data warehouse	81%
• DBMS on MPP	51%
• Enterprise content management system	47%
• Document-oriented databases	30%
• Hadoop	30%
• Data warehouse designed for the public or private cloud	28%
• Columnar DBMS (e.g., Cassandra, Spark)	27%
• Data appliance	25%
• NoSQL DBMS	23%
• Content management in the public or private cloud	21%
• Hadoop in the public or private cloud	16%
• Streaming platform	15%

---

• Document-oriented databases in the public or private cloud	11%
--	-----

---

## 5. Discusión y conclusiones

El presente trabajo pretende ser de apoyo para la comunicad científica, empresarial y público en general que inicien el estudio de Big Data Analytics para una mejor comprensión en este campo.

La presente investigación presenta una descripción sistemática del área de Big Data Analytics enfocado a empresa. Se identifica las principales características, importancia, dificultades, retos, oportunidades, retos, así como definiciones y aspectos de importancia de Big Data, Big Data Analytics y Visualización de datos. Así como también se identifica los tipos de datos mayormente utilizados en Big Data en empresas, así como su pronóstico de uso, las plataformas y su porcentaje de uso actual.

Cabe indicar que el éxito de la implementación de Big Data y BDA depende en gran medida de la predisposición de las áreas operativa, tecnológica y gerencial de las organizaciones, con el fin de optimizar el uso eficiente tanto en software como en hardware

## Referencias

Bradlow, E. T., Gangwar, M., Kopalle, P., & Voleti, S. (2017). The Role of Big Data and Predictive Analytics in Retailing. *Journal of Retailing*, 93(1), 79 - 95.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jretai.2016.12.004>

Camargo-Vega, J. J., Camargo-Ortega, J. F., & Joyanes-Aguilar, L. (2014). Knowing the Big Data. *Revista Facultad de Ingeniería*, 24(38), 63-77.

- 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/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>
- Gartner. (2015). Gartner Says 6.4 Billion Connected. Recuperado 20 de junio de 2017, a partir de <http://www.gartner.com/newsroom/id/3165317>
- Hammer, B., He, H., & Martinetz, T. (2014). Learning and modeling big data. En *ESANN* (pp. 343–352).
- Hernández, J. A. (2016). Métodos de reducción de dimensionalidad: Análisis comparativo de los métodos APC, ACPP y ACPK. *Uniciencia*, 30(1), 115-122.
- Hilbert, M., & López, P. (2011). The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information. *Science*, 332(6025), 60-65.  
<https://doi.org/10.1126/science.1200970>
- IBM. (2012, junio 18). ¿Qué es Big Data? [CT316]. Recuperado 16 de junio de 2017, a partir de <http://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/im/que-es-big-data/index.html>
- IBM. (2016, enero 6). Redefining Competition. Recuperado a partir de [http://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=XB&infotype=PM&htmlfid=GBE03719USEN&attachment=GBE03719USEN.PDF&cm\\_mc\\_uid=36788419335514540780823&cm\\_mc\\_sid\\_50200000=1454423499](http://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=XB&infotype=PM&htmlfid=GBE03719USEN&attachment=GBE03719USEN.PDF&cm_mc_uid=36788419335514540780823&cm_mc_sid_50200000=1454423499)
- IBM Global Business Services, Escuela de Negocios Saïd en la Universidad de Oxford, Schroeck, M., Shockley, R., Smart, J., Romero-Morales, D., & Tufano, P. (2012). Analytics: el uso de big data en el mundo real Cómo las empresas más innovadoras extraen valor de datos inciertos - Buscar con Google. Recuperado a partir de [http://www-05.ibm.com/services/es/gbs/consulting/pdf/El\\_uso\\_de\\_Big\\_Data\\_en\\_el\\_mundo\\_real.pdf](http://www-05.ibm.com/services/es/gbs/consulting/pdf/El_uso_de_Big_Data_en_el_mundo_real.pdf)

- IDC, & Curto, J. (2012). *Resumen Ejecutivo - Big Data :un mercado emergente*. Recuperado a partir de <http://www.diarioabierto.es/wp-content/uploads/2012/06/Resumen-Ejecutivo-IDC-Big-Data.pdf>
- Kambatla, K., Kollias, G., Kumar, V., & Grama, A. (2014). Trends in big data analytics. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 74(7), 2561 - 2573.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.jpdc.2014.01.003>
- Liu, S., Cui, W., Wu, Y., & Liu, M. (2014). A survey on information visualization: recent advances and challenges. *The Visual Computer*, 30(12), 1373-1393.  
<https://doi.org/10.1007/s00371-013-0892-3>
- Redmond, E., & Wilson, J. R. (2012). *Seven databases in seven weeks: a guide to modern databases and the NoSQL movement*. Pragmatic Bookshelf.
- Rosero, P., Rosero, E., Peluffo, D., & Beltrán, L. (2016). ARQUITECTURA, SERVICIOS Y APLICACIONES DE Business Intelligence: Revisión de literatura (PDF Download Available). Quito, Ecuador. Recuperado a partir de [https://www.researchgate.net/publication/313280378\\_ARQUITECTURA\\_SERVICIOS\\_Y\\_APLICACIONES\\_DE\\_Business\\_Intelligence\\_Revision\\_de\\_literatura](https://www.researchgate.net/publication/313280378_ARQUITECTURA_SERVICIOS_Y_APLICACIONES_DE_Business_Intelligence_Revision_de_literatura)
- SearchDataCenter. (2013). Problemas de la ciencia de analítica de Big Data. Recuperado 16 de junio de 2017, a partir de <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/consejo/Problemas-de-la-ciencia-de-datos-en-la-analitica-de-Big-Data>
- tdwi, & Halper, F. (2016). *Best Practices Report | Data Science and Big Data: Enterprise Paths to Success | Transforming Data with Intelligence* (BEST PRACTICES REPORT DECEMBER 2016). Recuperado a partir de <https://tdwi.org/bpr/DataScience>
- Umaquina-Criollo, A. C., Peluffo-Ordóñez, D. H., Rosero-Montalvo, P. D., Cabrera-Álvarez, M. V., Alvarado-Perez, J. C., & Anaya-Isaza, A. J. (2017). Propuesta de análisis visual de datos en Big Data usando reducción de dimensión interactiva Proposal for visual analysis of Big Data using interactive dimensionality reduction. En *Tecnologías Aplicadas a la Ingeniería*. UTN. Recuperado a partir de [https://www.researchgate.net/publication/316056310\\_Propuesta\\_de\\_analisis\\_visual\\_de](https://www.researchgate.net/publication/316056310_Propuesta_de_analisis_visual_de)

\_datos\_en\_Big\_Data\_usando\_reduccion\_de\_dimension\_interactiva\_Proposal\_for\_visua  
l\_analysis\_of\_Big\_Data\_using\_interactive\_dimensionality\_reduction

## **Agradecimientos**

Los autores agradecen a la Universidad Técnica del Norte, a la Carrera de Ingeniería en electrónica y Redes de Comunicación de la ciudad de Ibarra – Ecuador