

## Big Data en Colombia

**Eliecer Montero Ojeda<sup>1</sup>**

### **Resumen:**

Big Data la noción más implementada en esta era digital y seguramente la menos comprendida. Sin negar, la facultad de la colectividad actual para generar, guardar y devorar información, lo que ha aumentado de manera vertiginosa con el paso del tiempo. El gran tamaño de la información es solo una pequeña parte de lo que comprende Big Data, y su verdadero valor público se adjudica principalmente en poder generar análisis más fundamentados, donde el crecimiento acelerado en la producción de datos es provisto por mejores mecanismos de almacenamiento, gracias al internet y los movimientos menos represivos de información.

### **Palabras Clave:**

datos, internet, era digital, información.

### **Abstract**

Big Data is the notion most implemented in this digital age and surely the least understood. Without denying, the faculty of the current community to generate, save and devour information, which has increased dramatically with the passage of time. The large size of information is only a small part of what Big Data comprises, and its true public value is mainly attributed to being able to generate more informed analysis, where the accelerated growth in data production is provided by better storage mechanisms, thanks to the internet and less repressive information movements.

### **Keywords:**

data, internet, digital age, information.

---

<sup>1</sup> Ingeniero de Sistemas, Master en Administración de Empresas, Doctor of Education. Consejero Consejo Superior de la UIS. Docente Asociado UNIMINUTO. Docente Titular UTS, [emonter5@uniminuto.edu.co](mailto:emonter5@uniminuto.edu.co)

## **Introducción:**

Con la evolución de los equipos móviles y los sensores integrados en red, tableros de energía inteligentes, vehículos y máquinas, los cuales localizan, generan y notifican la información y ayudan a la multiplicación de la misma (Chui&Roberts 2010), las empresas se han integrado con sus proveedores, clientes y operaciones al generarse una gran cantidad de información, por parte del manejo profundo del "Internet de las cosas" el cual hace referencia a sensores y actuadores integrados en objetos físicos que están conectados por redes a computadoras.

En ese orden de ideas, Big data es un referente para aquellos procesos de la información que manejan grandes grupos de datos de alta velocidad, veracidad, valor y gran variedad de medios, que buscan formas beneficiosas e innovadoras de transformación de la información para llevar a cabo una mejor toma de decisiones. (Gartner,J., 2013).

El significado de ¿Qué es Big Data?, varía dependiendo de sus características y las empresas que lo definan. Para estas, no priman las mismas características que lo conforman, algunas consideran el volumen como lo más importante; para otras, su prioridad es la velocidad y están aquellas que en cambio consideran importante la variabilidad de su origen. Algunas organizaciones con capacidad de capturar información se interesan más por el volumen o volumetría al poder guardarla, renovarla e ingresarla en el desarrollo de negocios; igualmente, están las que no les interesa la captación de grandes volúmenes de información, sino procesar los datos y analizarlos en tiempo real a grandes velocidades y también están, las que solo les interesa poder procesar diferentes tipos de formatos de información.

Con el concepto de Big Data, se indica directamente un grupo de información o unión de grupos de datos donde su tamaño (volumen), dificultad (variabilidad) y nivel de desempeño (velocidad), imposibilitan su toma, administración, procesamiento o investigación por medio de tecnologías y mecanismos tradicionales; como bases de datos relacionales y estadísticas usuales o conjuntos de visualización dentro del espacio adecuado para ser utilizados.

Con "Big Data" se hace referencia al enfoque del producto y almacenamiento de los datos en línea (on-line) tras aumentar de forma tan acelerada que el resultado en general se dirige a un nivel corporativo. De esta forma se analiza la información a

través de modelos, los cuales se convierte en fundamentos útiles para encaminarlos a una buena decisión (Bollatti, 2013).

Según (Abdullah, 2015), (Hsinchun Chen, 2012), (Russon, 2011), Big data se puede describir con las cinco V: Volumen, Velocidad, Variedad, Veracidad y Valor. 1) El volumen es la cantidad de información que se pueden guardar y ejecutar; 2) la velocidad es la rapidez con la cual se calcula la información en concordancia con la tasa de variación de la información; 3) la variedad está enfocada en los formatos (por ejemplo, texto, audio, video, entre otros.); 4) la veracidad habla de la confiabilidad de la información; y 5) el valor es la trascendencia que le dan las empresas para conceder esta información.

Teniendo en cuenta lo anterior, la definición de Big Data se establece como la técnica que se aplica para guardar, recopilar y administrar la información. Al poder agrupar todos estos datos de algo peculiar, se genera un hecho incapaz de percibir y prever un punto fundamentado en su análisis (Diseño gráfico, 2015).

### **Dimensiones De Big Data**

Como se mencionó previamente, Big Data se caracteriza por estar compuesto por cinco dimensiones: Volumen, Velocidad, Variedad, Veracidad y Valor.

**Volumen:** Cuando la porción de información a guardar y analizar es muy amplia como para pedir atenciones especiales.

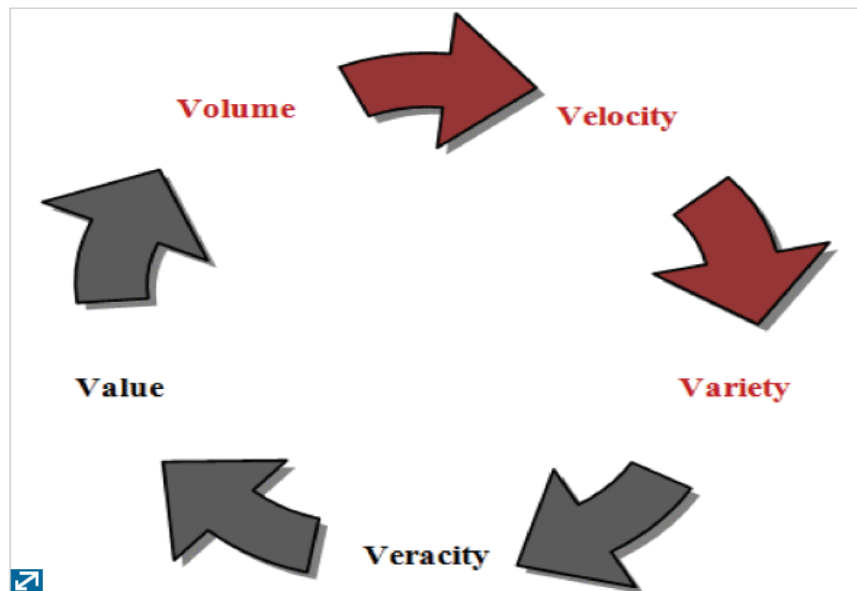
**Velocidad:** La información se obtiene a una valoración elevada y la información “obsoleta” no representa ningún valor.

**Variedad:** Establece los diferentes tipos de información sabiendo que se puede encontrar multiplicidad de datos; resulta prescindible considerar la información estructurada y almacenada en tablas u objetos. De esta forma se pueden encontrar los metadatos que deben estar bien declarados, la información semiestructurada como documentos u otros iguales (internamente contenidos los metadatos), la información no estructurada que está formada por fotografías, videos u otra forma de datos binarios (figura 1).

**Veracidad:** Se puede valorar y confirmar con exactitud la información.

Valor: La información genera beneficios cuando es cuantificable y los datos tienen un beneficio percibido para las organizaciones.

**Figura 1. Dimensiones de Big Data**



Fuente: Las 5 V de Big Data según S. Boubiche, 2018.

### **Arquitectura de Big Data:**

La estructura de Big Data contempla la incorporación de las tecnologías y herramientas capaces de procesar grandes volúmenes de información y su adhesión con los datos típicos (estructuras heredadas y relacionales “legacy”), así como, la incorporación con las bases existentes de las organizaciones. El Big Data cada vez es más importante, es por esto que se estudia y analiza la manera en que las diferentes arquitecturas de Big Data funcionan, cada una con su propia característica.

**Big Data y sus fuentes:** La información se gesta en la Web, por medio de comunicaciones sociales, gracias a la conexión de objetos M2M por medio de sensores integrados en el “Internet de las cosas”, como la movilidad, la biometría, y la información generada por los usuarios de esta plataforma.

**Clasificación de la información:** Se clasifica en tres categorías, semiestructurados, la cual proviene generalmente de archivos HTML, XML; no estructurados, tales

como textos, vídeo, fotografía, audio entre otros y estructurados, que hace referencia a los datos transaccionales evidenciados en bases de datos relacionales.

Datos empresariales y sus almacenes: EDW, Enterprise data Waterhouse.

Estructuras no relacionales (NoSQL): que corresponde a las estructuras que no están basadas en el lenguaje estándar SQL.

Estructura analítica: “En memoria” y MPP (procesamiento masivo paralelo).

Hadoop: Framework, es el entorno de labor por excelencia con el cual se puede procesar y examinar, grandes cantidades de información; especialmente los semiestructurados y no estructurados.

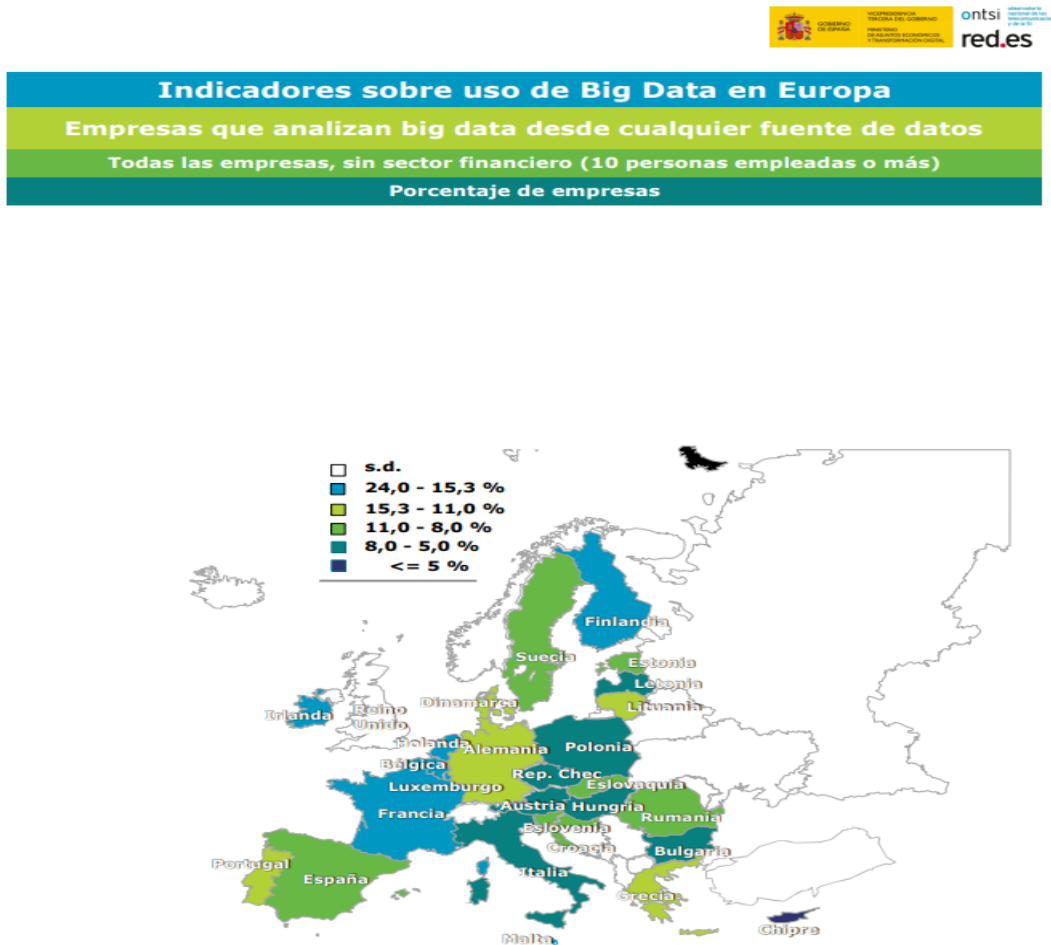
### **Big Data en Europa y España**

La primera conclusión definida por los datos del Dossier es que el uso de Big Data por parte de las empresas españolas y europeas es todavía incipiente. En 2018, el 11% de las empresas españolas y el 12% de las empresas europeas hicieron uso de este tipo de técnicas. Sin embargo, la tendencia de su adopción es positiva, incrementando de 2016 a 2018 en 2 y 3 puntos porcentuales la participación de empresas europeas y españolas que usaron respectivamente Big Data.

Como se puede observar en la figura 9, se preside una comparativa en grandes economías europeas, donde España está por debajo de Francia (16%), Alemania (15%) y Reino Unido (15%), pero por encima de Italia (7%). Respecto al conjunto de los 28, España se sitúa en el grupo de países de uso medio-bajo (segundo cuartil); los países con mayor proporción de empresas que usan Big Data son Malta (25%) y Países Bajos (22%).

Un aspecto destacable es la fuente de información que utilizan las empresas para hacer Big Data, en España, la principal fuente son los datos recogidos mediante geolocalización por dispositivos móviles de la empresa, el 5% de las empresas usan esta fuente de información en igual proporción de empresas que utilizan los datos extraídos de redes sociales (Gobierno de España, 2020).

**Figura 2.** Indicadores sobre el uso de Big Data en Europa.



Fuente: (Gobierno de España, 2020).

### Empresas a Nivel Mundial que implementan Big data

Big data es una estructura basada en análisis de información, gracias a esto las grandes compañías incrementan sus ganancias, a continuación se presentan cuatro empresas que han conseguido resultados vertiginosos en su expansión, gracias a estas herramientas de análisis de la información.

**NETFLIX:** Compañía con un número mayor a 100 millones de usuarios, los analistas de datos recolectan y procesan grandes volúmenes de datos con los cuales son capaces de predecir el comportamiento de sus usuarios y saber con precisión que películas o series quieren ver. Gracias a este análisis predictivo, Netflix fue

galardonada con el mejor algoritmo de predicción de contenido, lo que le permite percibir aproximadamente un millón de dólares al año.

**APPLE:** Ha logrado posicionarse como la mejor compañía y la que más fidelización tiene entre sus clientes, gracias a sus aplicaciones y productos Apple está captando grandes volúmenes de información, por medio del análisis de esta, lo que permite brindar una mejor experiencia en cada usuario.

**COCA-COLA:** Es la compañía de refrescos más grande del mundo, gracias a sus análisis de datos puede crear productos tomando la información de sus redes sociales y las máquinas dispensadoras; en las cuales el usuario puede mezclar diferentes sabores, lo que hace que actualmente, Coca-Cola cuente con más de 500 marcas a nivel mundial.

**STARBUCKS:** Esta multinacional cuenta con herramientas de análisis que le permite tener tiendas en un radio menor a 3 kilómetros y todas producen ganancias, esto se debe a los datos que se generan todos los días; esta información es analizada y empleada en la toman sus decisiones.

### **Big Data en Colombia**

En marzo de 2016, en una reunión del Departamento de Planeación Nacional (DNP) se informó que Colombia ingresaría en “la revolución de los datos” para ello se desplegó una política pública que sería divulgada a comienzos de 2017 (Departamento de Planeación Nacional. , 2016).

Por lo anterior, Big Data se ha convertido en la apuesta principal para las empresas del sector público y privado, y para el gobierno colombiano, quienes junto con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) y el entonces conocido como Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), se unieron con la finalidad de fortalecer las soluciones de análisis de información, creando un centro de excelencia en Big Data y Data Analytics denominado Alianza CAOBA (A. CAOBA, 2017).

Esta alianza está integrada por empresas colombianas como lo son: Bancolombia, Departamento Nacional de Planeación (DNP), Cluster CREATIC, SAS Institute Colombia, EMC Information Systems Colombia, IBM de Colombia, Nutresa y las

Universidades ICESI, EAFIT, los Andes y la Pontificia Universidad Javeriana, que actúa como ejecutora del proyecto “Alianza CAOBA”, que busca a través de la formación del talento humano, la investigación aplicada, el desarrollo de productos y, generar servicios y soluciones innovadoras que le agreguen valor a los sectores estratégicos del país (A. CAOBA, 2017).

La compañía colombiana Procalidad S.A., fundada en 1989 por un ingeniero industrial, hoy en día ofrece servicios de consultoría analítica, con principal énfasis en inteligencia de negocios (BI), Big Data y planeación empresarial (PM) para empresas de sectores de seguros, petróleo, energía, bancario y hasta educación (Dinero, 2017).

Empresas como Codensa, utilizan los servicios de Big Data que ofrece Procalidad S.A., para encontrar las causas y el impacto de la pérdida de energía en sus finanzas. Otro ejemplo clave de empresas que usan sus servicios es Claro Colombia, quienes utilizan el poder de los datos recolectados para saber si sus clientes se sentirán satisfechos con un nuevo plan de datos y minutos próximo a ser lanzado en el mercado (Dinero, 2017).

En general los sectores que más utilizan Big Data en Colombia son:

**Sector financiero:** Se analiza el comportamiento de los clientes para brindarles nuevos productos y servicios, por ejemplo, en Medellín, se utiliza Big Data para identificar patrones sospechosos de movimientos y prevenir lavado de activos o fraudes.

**Sector salud:** Se analiza el consumo de medicamentos e identifica el perfil de sus pacientes.

**Sector petrolero:** Análisis de exploración.

**Sector consumo:** Se analiza la información brindada por los clientes vinculados a las tarjetas de fidelización para de esta manera realizar ofertas oportunas y a la medida (Dinero, 2017).

Colombia ha apostado en diferentes iniciativas centradas en Big data, que proceden en el hallar problemáticas o necesidades en los sectores sociales o empresariales.



El primer proyecto que realizó esta iniciativa fue una investigación de mercadeo para el grupo Nutresa, en el cual se exploró un análisis de gustos y tendencias en la red social Twitter. Con esto se pudo identificar los tipos de alimentos preferidos por los usuarios de esta red, gracias a toda esta información, lograron crear perfiles específicos de consumidores para poder enviar campañas de marketing y así aumentar su impacto.

### **Empresas que Implementaron Big Data en Colombia**

A continuación se mencionan algunas empresas que han implementado exitosamente el Big Data.

**Claro Colombia:** Posee herramientas alojadas en la nube como Power BI y Office 365, gracias a estas han optimizado la calidad, mejorando la gestión de la organización, visualizando el futuro de la empresa. Claro Colombia sostiene sus operaciones de forma remota gracias a un trabajo colaborativo (Microsoft, 2020).

**Casa Toro:** Esta empresa se especializa en la distribución de vehículos, cuenta con la herramienta de Microsoft Power BI, gracias a esta puede generar reportes de una manera más fácil y simple y obteniendo sus resultados en tiempo real, esto permite una mejor toma de decisiones para la empresa (Microsoft Partner, 2020).

**Servigenerales S.A. E.S.P.:** Dicha compañía posee la herramienta Power BI la cual le ha permitido mejorar su estructura de informes, optimizando la eficiencia de la organización y creando nuevas alternativas de negocio (Microsoft Partner, 2020).

**PepsiCo:** Organización colombiana que cuenta con la herramienta Tableau, esta es la encargada de analizar la distribución del producto generando informes en tiempo real en los cuales se basan para tomar las decisiones (Tableau, 2020).

**DIRECTV Colombia:** Esta empresa cuenta con Tableau, su análisis innovador les permite generar más ventas gracias a la información suministrada por los mismos clientes (Tableau, 2020).

**Colanta:** empresa colombiana que optó por la herramienta Qlik, la cual le permite analizar las ventas de una manera eficiente gracias a su análisis puede proyectar sus ventas y tomar las decisiones más acertadas (Qlik, 2020).

BAVARIA: Esta organización colombiana cuenta con la herramienta Qlik, la cual le permite tomar decisiones en tiempo real gracias a su visualización espacial de las conductas de sus clientes, enfocando su publicidad a los sectores con menos ventas lo que lleva al incremento de las mismas (Qlik, 2020).

Otras empresas utilizan los servicios de Big Data que ofrece Procalidad S.A., tales como Codensa que busca encontrar las causas de la pérdida de energía para no ver afectadas sus finanzas y Claro Colombia, quienes utilizan el poder de los datos recolectados para saber si los clientes se sentirán satisfechos con un nuevo plan de datos y minutos próximo a ser lanzado en el mercado (Dinero, 2017).

### **Conclusiones:**

Colombia ha tenido un fuerte impacto en la creación de espacios que fomentan la integración de Big Data, se estudiaron y analizaron las diferentes herramientas con la identificación de las características más relevantes, en el desarrollo de los ambientes Big Data, desde los diferentes formatos de datos existentes que son manejados por cualquier usuario, hasta lograr conocer las tecnologías necesarias para transformar datos no estructurados en información y conocimiento, para alcanzar un beneficio en común en la toma de decisiones.

Esta investigación reveló la presencia de una amplia variedad de herramientas, las cuales facilitan poder analizar los datos; gran parte de estas herramientas están basadas en Hadoop. Se identificó una metodología para ver los requerimientos necesarios para poder implementar esta nueva tecnología.

El conocer las necesidades de los usuarios de primera mano, lleva a tomar decisiones más acertadas, esto se ve representado en las herramientas de análisis de información Big Data, las cuales ayudan a mejorar el tratamiento de la información, logrando optimizar la gestión de las organizaciones, con respecto a costos y tiempos que se ven reflejados en la obtención de resultados favorables gracias a la toma de decisiones estratégicas.

Este tipo de arquitectura Big data que puede analizar grandes cantidades de volúmenes de información en un tiempo real, tras brindar estadísticas y creando conocimiento a partir de la información, solo eran adquiridas principalmente por grandes organizaciones por sus elevados costos de infraestructura, pero gracias a

La nuevas herramientas de almacenamiento en la nube, ha llevado a que sea más accesible a las pequeñas y medianas empresas; logrando con ello adentrarse a esta nueva tendencia de la era digital, como una ayuda para la expansión de las pequeñas organizaciones tras dar un equilibrio entre todas ellas.

Se puede argumentar que Colombia en los últimos años ha estado incursionando en el desarrollo de estas nuevas tendencias de ambientes Big Data y sus herramientas de análisis, permitiendo la expansión de empresas y creando políticas públicas para mejorar el tratamiento de datos. Por consiguiente, los ambientes de Big Data cada día son más aceptados en Colombia al lograr ganar más terreno y mejorando la calidad de los productos y sectores que implementen esta nueva tecnología de tratamiento de datos.

A Colombia le hace falta desarrollar aún más la infraestructura y conocimiento sobre herramientas de análisis de información Big Data, para lograr estar a la altura de las grandes potencias en este tema, Colombia está desarrollando no solo políticas públicas con ayuda de países como EEUU, Reino Unido, Australia y Corea, sino que también se están tomando los ejemplos de estos países para una mejor implementación de las herramientas, lo que obliga a desarrollar aún mas la infraestructura tecnológica, ya que estas herramientas traen consigo otros beneficios para el país como lo son las ciudades inteligentes.

### **Referencias bibliográficas:**

A. Caoba. (11 de noviembre de 2017). Centro de excelencia y apropiación en big data y data. Obtenido de alianza caoba: <http://alianzacaoba.co/que-es-caoba/>.

Abdullah, N. I. (3 de Noviembre de 2015). Data Quality in Big Data. Obtenido de IJASCA: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1048.5063&rep=rep1&type=pdf>

Aguilar, L. J. (2016). Big Data, Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones. Mexico: Alfaomega.

Almeida, F. L. (2017). Beneficios, desafíos y herramientas de la gestión de Big Data. Revista de integración de sistemas, 15.

Arias, F. G. (2012). El proyecto de la investigación introducción a la metodología científica. Venezuela: Editorial Episteme. Obtenido de <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/el-proyecto-de-investigaci%C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>

Balestrini, M. (2002). Cómo se Elabora el Proyecto de la Investigación. Caracas: Editorial Panapo.

BGS institute. (10 de Marzo de 2020). Apache Spark. Obtenido de [bsginstitute.com: https://bsginstitute.com/bs-campus/blog/Apache-Spark-para-Procesamiento-en-Big-Data-124](https://bsginstitute.com/bs-campus/blog/Apache-Spark-para-Procesamiento-en-Big-Data-124)

Bollatti, R. (1 de Julio de 2013). Big Data En La Educacion. Obtenido de XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/27460/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/27460/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Cassandra.apache. (10 de Abril de 2016). Apache Cassandra. Obtenido de [cassandra.apache.org: https://cassandra.apache.org/](https://cassandra.apache.org/)

Castañeda, J. D., Mora, L., Botero, C., Toledo, A., & Labarthe, S. (2 de Noviembre de 2016). Un aporte para la discusión. Obtenido de <https://web.karisma.org.co/big-data-un-aporte-para-la-discusion-de-la-politica-publica-en-colombia/>

Cattell, R. (2011). Scalable SQL and NoSQL data stores. ACM Sigmod Record, 12-27.

Chui, M., & Roberts, R. (2010). The internet of things. McKinsey Quarterly.

CICOM. (2018). BIG DATA Ventajas, desventajas aplicaciones y tecnologías para implementar el servicio. Mexico: FABBECOR.ONG.

Cloudera. (2020). Apache Storm. Obtenido de [cloudera: https://es.cloudera.com/products/open-source/apache-hadoop/apache-storm.html](https://es.cloudera.com/products/open-source/apache-hadoop/apache-storm.html)

Departamento de Planeación Nacional. . (22 de Marzo de 2016). Big Data: Colombia. Obtenido de [dnp.gov.co: https://www.dnp.gov.co/Paginas/Big-Data-Colombia-entra-en-la-revoluci%C3%B3n-de-los-datos-.aspx](https://www.dnp.gov.co/Paginas/Big-Data-Colombia-entra-en-la-revoluci%C3%B3n-de-los-datos-.aspx).

Diario TI. (10 de Julio de 2013). La historia del Big Data desde 1930 hasta nuestros días. Obtenido de Diario TI: <https://diarioti.com/la-historia-del-big-data-desde-1930-hasta-nuestros-dias/>

Díaz, C. P. (10 de Agosto de 2013). Análisis Bioinformáticos sobre la tecnología hadoop. Obtenido de [ddd.uab.cat: https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2012/hdl\\_2072\\_196270/GutierrezMillaAlbertR-ETISa2010-11.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2012/hdl_2072_196270/GutierrezMillaAlbertR-ETISa2010-11.pdf)

Dinero. (19 de Septiembre de 2017). Big Data y analíticas en las empresas de Colombia . Obtenido de [dinero.com: http://www.dinero.com/empresas/articulo/big-data-y-analitica-en-las-empresas-decolombia/246643](http://www.dinero.com/empresas/articulo/big-data-y-analitica-en-las-empresas-decolombia/246643).

Dinero. (11 de Noviembre de 2017). El poder económico del Big Data y su desarrollo en Colombia. Obtenido de [dinero.com: http://www.dinero.com/edicionimpresa/tecnologia/articulo/el-poder-economico-del-big-data-su-desarrollocolombia/210853](http://www.dinero.com/edicionimpresa/tecnologia/articulo/el-poder-economico-del-big-data-su-desarrollocolombia/210853).

Diseño grafico. (9 de Enero de 2015). Inteligencia empresarial y Big Data. Obtenido de: <http://disenografi.co/inteligencia-empresarial-y-big-data-quien-fueprimero-el-huevo-o-la-gallina/>>.

Drill.apache.org. (15 de mayo de 2014). Drill. Obtenido de [drill.apache.org: https://drill.apache.org/](https://drill.apache.org/)

Elasticsearch. (2021). El corazón del Elastic Stack, gratuito y abierto. Obtenido de [elastic: https://www.elastic.co/es/elasticsearch/](https://www.elastic.co/es/elasticsearch/)

Evans, E. (30 de Octubre de 2009). What's in a name. Eric Evans'. Obtenido de [Symlink: http://blog.symlink.com/2009/10/30/nosql\\_whats\\_in\\_a\\_name.html](http://blog.symlink.com/2009/10/30/nosql_whats_in_a_name.html)

Gartner. (13 de Febrero de 2020). Cuadrante magico BI. Obtenido de Gartner.com: <https://www.gartner.com/en/information-technology/research/magic-quadrant>

Gartner,J. (22 de Septiembre de 2013). Big Data. Obtenido de GARTNER: <http://www.gartner.com/it-glossary/big-data/>

Gobierno de España. (1 de Abril de 2020). Indicadores de sobre uso de Big Data por empresas en España y Europa. Obtenido de ontsi.red.es: <https://www.ontsi.red.es/es/dossier-de-indicadores-pdf/BigData>

Gonzalez, A. (13 de Agosto de 2013). Tres casos de éxito de Big Data en Colombia. Obtenido de Empresas.IT: <http://empresas.it/2013/05/tres-casos-de-exito-de-big-data-en-colombia/>

Hadoop.apache.org. (10 de 10 de 2020). hadoop.apache.org. Obtenido de: <http://hadoop.apache.org/>, 2020.

Hsinchun Chen, R. C. (1 de Diciembre de 2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data To Big Impact. Obtenido de JSTOR: <https://www.jstor.org/stable/41703503>

Innovation & Entrepreneurship Business School. (3 de Diciembre de 2019). Apache Oozie. Obtenido de iebsschool.com: <https://www.iebsschool.com/blog/mejores-herramientas-big-data/#oozie>

Innovation & Entrepreneurship Business School. (29 de Octubre de 2020). Python. Obtenido de iebsschool.com: <https://www.iebsschool.com/blog/mejores-herramientas-big-data/#python>

Joan, J. (10 de Abril de 2017). Instal·lació, configuració i validació d'un. Obtenido de repositori.udl.cat: <http://hdl.handle.net/10459.1/60072>

Krishnan, K. (2013). Data warehousing in the age of big data. Usa: Morgan Kaufmann.

Lam, C. (2011). Hadoop in Action. Stamford: Manning Publications Co.

Ley 1753. (9 de Junio de 2015). Lineamientos para Big Data. Obtenido de alcaldiabogota.gov: <http://www.alcaldiabogota.gov>.

Madrid, I. (2017). Internet of things en la vida cotidiana. Buenos Aires: UCEMA.

Makris, A. T. (2016). A classification of NoSQL data stores based on key design characteristics. Procedia Computer Science, 97, 94-103.

Méndez del Rio, L. (2006). Más Allá del Business Intelligence 16 Experiencia de Exito. Barcelona: Gestion 2000.

Microsoft. (27 de Julio de 2020). Casos Clientes. Obtenido de microsoft.com: <https://customers.microsoft.com/es-MX/story/833341-claro-colombia-telecommunications-microsoft-teams-spanish-colombia>

Microsoft Partner. (17 de Junio de 2020). Casos de Exito. Obtenido de simplificasolutions.com: <http://promo.simplificasolutions.com/CasoExito>

Mongodb. (10 de Mayo de 2020). MongoDB. Obtenido de mongodb.com: <https://www.mongodb.com/>

Nancy, V., Elsa, E., & Patricia, P. (1 de Junio de 2018). Cloud Computing, Big Data y las Arquitecturas de Referencia para la Industria. Obtenido de Repositorio Instituconal de la UNLP: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/69948>

Palacios, M. C. (1 de Noviembre de 2011). Evaluacion de la herramienta de codigo libre Apache Hadoop. Obtenido de e-archivo.uc3m.es: [https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/13533/MemoriaPFC\\_MCarmenPalacios.pdf;jsessionid=7E24CEA6FBD2D83C02FDB3D77B0B68E5?sequence=1](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/13533/MemoriaPFC_MCarmenPalacios.pdf;jsessionid=7E24CEA6FBD2D83C02FDB3D77B0B68E5?sequence=1)

Qlik. (18 de Marzo de 2020). Casos de Exito. Obtenido de <https://gpstrategy.com.co/clientes/>: <https://gpstrategy.com.co/qlik/>

R, M., & R, f. (10 de Julio de 2018). Analisis de tecnicas de Big Data y su aprovechamiento actual para la transformacion de las pymes. Obtenido de Ruidera.uclm:

<https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/19063/TFM%20M%c2%aa%20F%c3%a1tima%20Requena%20Cabot.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Researchgate. (10 de Enero de 2015). Arquitectura Big Data propuesta por Microsoft . Obtenido de Researchgate: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Arquitectura-Big-Data-propuesta-por-Microsoft\\_fig2\\_312417475](https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Arquitectura-Big-Data-propuesta-por-Microsoft_fig2_312417475)

Rodríguez, F. (2014). Herramientas para Big Data: Entorno Hadoop. Cartagena: Escuela Técnica Superior de Ingeniería De Telecomunicación: Universidad Politécnica de Cartagena.

Russom, P. (10 de Enero de 2011). Big Data Analytics. Obtenido de tdwi.org: <http://tdwi.org/blogs/philip-russom>

Russon, P. (23 de Septiembre de 2011). Best Practices. Obtenido de TDWI: [https://tdwi.org/research/2011/09/~~/media/TDWI/TDWI/Research/BPR/2011/TDWI\\_BPReport\\_Q411\\_Big\\_Data\\_Analytics\\_Web/TDWI\\_BPReport\\_Q411\\_Big%20Data\\_ExecSummary .ashx](https://tdwi.org/research/2011/09/~~/media/TDWI/TDWI/Research/BPR/2011/TDWI_BPReport_Q411_Big_Data_Analytics_Web/TDWI_BPReport_Q411_Big%20Data_ExecSummary .ashx)

S. Boubiche, D. E.-C. (3 de Mayo de 2018). Big Data Challenges and Data Aggregation Strategies in Wireless Sensor Network. Obtenido de IEEE Xplore: DOI: 10.1109 / ACCESS.2018.2821445

Storm.apache.org. (30 de Junio de 2020). Apache Storm. Obtenido de storm.apache.org: <https://storm.apache.org/2020/06/30/storm220-released.html>

Stucke, M. E., & Grunes, A. P. (6 de Octubre de 2016). Big Data and Competition Policy, Oxford. Obtenido de SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2849074>



Tableau. (8 de Mayo de 2020). Casos de éxito. Obtenido de tableau.com: <https://www.tableau.com/es-es/learn/webinars/maximizar-el-poder-de-tus-datos-con-tableau-asi-como-hacen-directv-y-pepsico>

Torres, T. (10 de Octubre de 2012). Del cloud computing al big data: visión introductoria para jóvenes emprendedores. Obtenido de FUOC: <https://www.uoc.edu/portal/es/universitat/organitzacio/fuoc/index.html>

Zikopoulos, P., Eaton, C., DeRoos, D., Deutsch, T., & Lapis, &. (2012). Understanding Big Data. USA: McGraw-Hill Books.

