

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES



GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

CURSO ACADÉMICO 2016-2017

TRABAJO FIN DE GRADO

Mención en Dirección General

**ANÁLISIS DE LA OFERTA DE ESTUDIOS EN BIG DATA EN
UNIVERSIDADES Y ESCUELAS DE NEGOCIOS**

**BIG DATA STUDY OFFER ANALYSIS AND BUSINESS
SCHOOLS**

Autor

GUILLERMO SISTAL RUIZ

Director

DANIEL PÉREZ GONZÁLEZ

Santander, 14 de febrero de 2017

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE EN EL QUE SE ENCUADRA EL TRABAJO.....	6
2.1. QUÉ ENTENDEMOS POR BIG DATA Y CUÁL ES SU HISTORIA	
2.2. ACTUALIDAD, CRECIMIENTO Y EXPECTATIVAS DEL BIG DATA	
3. METODOLOGÍA.....	9
3.1. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN	
3.2. ASIGNATURAS Y SOFTWARE	
4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	11
4.1. UNIVERSIDADES PÚBLICAS Y BIG DATA	
4.2. UNIVERSIDADES PRIVADAS Y BIG DATA	
4.3. ESCUELAS DE NEGOCIO Y BIG DATA	
4.4. ASIGNATURAS Y SOFTWARE	
4.4.1. Fundamentos de inteligencia de negocio y Big Data	
4.4.2. Análisis y minería de datos	
4.4.3. Bases de datos para entornos analíticos	
4.4.4. Big data y sistemas NoSQL	
5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES DEL TRABAJO Y FUTURAS LINEAS DE DESARROLLO.....	19
6. BIBLIOGRAFÍA.....	21

ANÁLISIS DE LA OFERTA DE ESTUDIOS EN BIG DATA EN UNIVERSIDADES Y ESCUELAS DE NEGOCIOS

Resumen

En este trabajo estudiamos la evolución del Big Data a lo largo de su historia, el impacto que este tiene en la sociedad y analizamos dónde podemos estudiar esta tecnología. Además podemos encontrar las diferentes materias que se imparten en los centros de estudios. Este análisis se centra en la comparativa entre los diferentes centros, asimismo hacemos un estudio sobre las asignaturas que se imparten en los mismos.

Palabras clave

Big Data, análisis de datos, Inteligencia de Negocio (BI), Planificación de Recursos Empresariales (ERP), Extracción Transformación y Carga (ETL), Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP), Lenguaje de Consulta Estructurada(SQL).

BIG DATA STUDY OFFER ANALYSIS AND BUSINESS SCHOOLS

Summary

In this study we are focused on the evolution of Big Data throughout its own history and the impact into our society. We analyze where we could be able to study this technology. Besides, we can find several subjects which are taught in different study centers. This analysis is intended to establish a comparison among diverse centers. Furthermore, we make a study about subjects which are being taught there.

Keywords

Big Data, data analysis, Business Intelligence (BI), Enterprise Resource Planning (ERP), Extract, Transform and Load (ETL), Material Requirements Planning (MRP), Structure Query Language (SQL).

1. INTRODUCCIÓN

Si hay algo de lo que podemos estar seguros es que el avance de la tecnología nunca va a parar. No importa la situación económica en la que nos encontremos. O si la inversión se reduce al mínimo por parte de un determinado país o región. La tecnología avanza y se instala en nuestras vidas con lo bueno y lo malo que eso conlleva. Los beneficios son enormes y nos afectan a todos directa o indirectamente. La RAE define la tecnología como el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. Es decir, aprovechar lo que conocemos para hacer nuestra vida más fácil.

Hace ya mucho tiempo nos dimos cuenta que los conocimientos adquiridos más la experiencia e investigación nos proporcionaban numerosos avances. Gracias a ello obtuvimos la agricultura, llegamos más lejos en la tierra y en el espacio o somos capaces de encender la calefacción de casa desde el móvil.

Este trabajo se centra en una tecnología, en una sofisticada y compleja tecnología que cambiará la forma de entender las cosas. Big Data es un concepto que hace referencia al almacenamiento de grandes cantidades de datos y a los procedimientos usados para encontrar patrones repetitivos dentro de esos datos. Es una tecnología relativamente nueva que gracias a los avances en modelos predictivos y a los informes estadísticos podemos hacer análisis de negocios, publicitarios, deportes e incluso evitar pandemias o luchar contra el crimen organizado.

Actualmente se están invirtiendo millones de dólares a nivel global y se prevé un aumento anual del 23.1% hasta llegar a los 48.600 millones de dólares en 2019. Esto indica una clara tendencia que impulsará a las empresas a integrar Big Data dentro de sus organizaciones. Esta tecnología, según los informes más importantes es una de las tecnologías que van a revolucionar la vida humana. Consideramos que es importante formar a los estudiantes en esta materia. Sin embargo, actualmente no hay estudios que analicen la implementación de materias sobre Big Data en la educación superior española. Ante este déficit, hemos creído conveniente realizar un estudio sobre cómo se está preparando en esta materia a los estudiantes tanto en las universidades públicas y privadas, como en los masters de nuestro país. (www.puromarketing.com,2016).

Por estos motivos los objetivos de nuestro trabajo son determinar que universidades están impartiendo clases de Big Data y cuál es la materia que se enseña. Conocer cómo nos estamos formando en esta tecnología, a través de una parte técnica como la programación y minería de datos. Saber cómo manipular estos datos y quedarnos con los que nos interesan, por ejemplo a través de plataformas de Extracción Transformación y Carga (ETL) o bien utilizar la información para crear patrones y predecir tendencias. Así lograremos que nuestras empresas obtengan mayor valor añadido, sean más competitivas y se anticipen a cualquier movimiento del mercado.

En este trabajo se comprenderá la relevancia de esta tecnología relativamente nueva, y se podrá hacer un análisis comparativo de los diferentes centros donde se imparte la materia. También conocerá que es Big Data y por qué los informes de los expertos señalan que es importante formarse en el mismo.

2. ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE EN EL QUE SE ENCUADRA EL TRABAJO

2.1. QUÉ ENTENDEMOS POR BIG DATA Y CUÁL ES SU HISTORIA

Para conocer la importancia del Big Data debemos conocer primero su historia. Cómo comenzó, qué es actualmente y para qué se utiliza.

La historia del Big Data comienza con la invención de la escritura. Desde entonces el ser humano ha recopilado información. Al comienzo eran cantidades de datos de menor tamaño, y se almacenaban en grandes espacios físicos. El crecimiento del sector tecnológico ha provocado el aumento desmesurado del volumen de datos, por lo que son necesarios sistemas de almacenamiento de datos más sofisticados.

No hay una definición única de Big Data pero la más comentada explica que es un conjunto de datos que superan la capacidad del software habitual para ser capturados, gestionados y procesados en un tiempo razonable. Los tamaños del Big Data se hallan constantemente en aumento.

En 1880 comenzaron los primeros problemas a gran escala de gestión de datos. Fue con el censo de Estados Unidos. La gran cantidad de datos hacía imposible tabular tanta información en un tiempo razonable.

La influencia de los datos del censo derivó en la invención de la máquina tabuladora de Hollerith (tarjetas perforadas), que fue capaz de domar esta ingente cantidad de información y permitir realizar el trabajo aproximadamente en un año. Hizo que Hollerith se convirtiera en emprendedor, y su empresa pasó a formar parte de lo que hoy en día conocemos como IBM. ([Columbia University Computing History, 2011](#))

Las bibliotecas también tuvieron que adaptar sus métodos de almacenamiento para responder al rápido aumento de la demanda de nuevas publicaciones e investigación.

Los académicos comenzaron a denominar a esta increíble expansión de la información como la «explosión de la información». Tras aparecer por primera vez este término, en 1941 se hizo referencia a la dificultad que suponía gestionar los volúmenes de información disponibles. ([Forbes, “A Very Short History Of Big Data”, 2013](#))

A principios de la década de 1960, se observó que la enorme mayoría de investigación científica se multiplicaba por diez cada cincuenta años. Y hasta ese momento había alcanzado una magnitud preocupante.

La información no solo se encontraba en pleno auge en el sector científico, también lo estaba en el sector de los negocios. Debido a la influencia que tuvo la información en la década de 1960, la mayoría de organizaciones empezaron a diseñar, desarrollar e implementar sistemas informáticos que les permitían automatizar de forma eficiente y precisa los sistemas de inventario. ([Forbes, “A Very Short History Of Big Data”, 2013](#))

A mediados de la década de 1970, se empezó a considerar a los sistemas de Planificación de Necesidad de Material de Planificación de Recursos Empresariales (MRP) como una herramienta para ayudar a las empresas a planificar y organizar su

información. Los sistemas de Planificación de necesidades de material (MRP) se diseñaron como herramienta que ayudaba a las empresas de fabricación a organizar y planificar su información, suponiendo un apoyo considerable. En este momento la popularidad de los PC's se disparó e incrementó enormemente. Gracias a estos cambios se produjo un cambio de tendencia, a saber, cambió el enfoque hacia los procesos de negocio y la contabilidad. Fue en este momento en el que se presentó el Lenguaje de consulta estructurado, o más bien conocido como Structure Query Language (SQL) original.

Todos los sectores pudieron beneficiarse de los avances tecnológicos, pues cambiaron las formas de organizar, generar y almacenar datos. Ahora se comenzaba a utilizar los datos para tomar mejores decisiones. Apoyados en esta nueva tecnología, el acceso a la información obtenida del procesamiento de los datos ofrecía una ventaja enorme con la competencia.

Entre la década de los 80 y los 90, se produjo un aumento de los sistemas de Planificación de recursos empresariales (ERP), ya que empezaron a ser más sofisticados y complejos. Pero no solo eso, se introdujo también un cambio realmente importante, podían coordinarse e integrarse todos los departamentos de las empresas. Los sistemas de ERP comenzaron a integrar áreas de empresas entre las que se incluían la producción, la distribución, la contabilidad, las finanzas, los recursos humanos, la gestión de proyectos, la gestión del inventario, el servicio y el mantenimiento, y el transporte. Toda la empresa podía ser visible bajo una misma plataforma. ([Global Opportunities & Challenges, 2014](#))

El primer informe de base de datos se creó con Windows en 1992. Con él se podía crear un informe elemental que agrupaba datos de diferentes orígenes de datos. No era necesaria una gran especialización en programación, lo cual permitía empezar a trabajar con la gran cantidad de datos acumulados. Además se consiguió empezar a trabajar con la inteligencia empresarial de forma más económica.

En la década de 1990 los datos de la inteligencia empresarial continuaron ampliándose en forma de documentos de Microsoft Excel. Hubo un crecimiento realmente importante de la tecnología. Aunque muchas empresas consideraban que sus sistemas de extracción de datos no funcionaban. Se encontraron con un problema de base, y es que cada vez que querían acceder a la información debían recurrir al departamento informático. Los departamentos informáticos tenían el 80% de la información del Business Intelligence (BI). ([Smith, History of Business Intelligence, 2009](#))

Cuando se publicó el primer estudio acerca de la cantidad total de información nueva y original creada en un año, se llegó a la conclusión de que en un año se producían 1,5 exabytes de información. El estudio se publicó en 1999 por la Universidad de Berkeley. ([How Much Information, 2003](#))

Durante la década de los 90, surgieron los sistemas ERP ampliados o extendidos. Se añadieron más funciones y módulos complementarios a los módulos básicos. El número de opciones creció exponencialmente. Comenzaron a surgir las primeras empresas de software a principios de los 2000.

En el año 2006 se creó Hadoop, a raíz de la necesidad de sistemas nuevos para gestionar la explosión de datos de la web. Es de descarga gratuita, y para poder potenciarlo y mejorarlo se distribuye de forma gratuita. La herramienta Hadoop es un método de código abierto para procesar y almacenar datos. Utiliza datos que se encuentran en servidores estándar del sector, y esto nos permite que puedan escalarse sin límite. ([HADOOP: Scalable, Flexible Data Storage and Analysis, 2010](#))

En este momento comienza a utilizarse el término “Big Data” cada vez con más asiduidad. Se presentan varios artículos que explican los aspectos positivos y negativos del Big Data. Se empiezan a conocer las verdaderas dimensiones de datos que hay almacenados y que serán almacenados en el futuro inmediato. Términos como petabyte suenan con fuerza dentro del ámbito tecnológico. Un petabyte equivale a 1.000.000.000.000.000 bytes de datos, pero esta cantidad se queda pequeña con los que vendrá después, los exabytes, zettabytes y yottabytes.

Los directores de tecnologías de la información comienzan a dar prioridad a la inteligencia empresarial. Conocen sus capacidades y saben que no tenerlas en cuenta sería un error. En torno al 2009, las implementaciones de ERP sin éxito se disparan, en algunos casos se gastan auténticas fortunas sin llegar a obtener resultados. Se dan cuenta que no solamente es un cambio técnico, si no, que deben tener una perspectiva que mire en conjunto a toda la organización. Por lo tanto son los sistemas ERP realmente integrados en toda la organización los que tienen éxito. Es fundamental coordinar los procesos de negocio a partir de una misma mirada global. ([The Challenge of Enterprise Systems: Harmonization of ERP Systems with Business Processes, 2010](#))

Los servicios en la nube, la visualización de datos, análisis predictivo y Big Data conforman las tendencias emergentes a partir del año 2011, dentro de lo que viene a denominarse inteligencia empresarial.

Las consultas federadas y la capacidad de generar informes de forma rápida y predecible son dos de los avances tecnológicos en alza en el 2013. Gracias a ellos, los usuarios pueden obtener una consulta eficaz y soluciones procedentes de diferentes fuentes de información.

2.2. ACTUALIDAD, CRECIMIENTO Y EXPECTATIVAS DEL BIG DATA

Paulatinamente compañías y empresas adquieren tecnologías innovadoras como SAP HANA, cuya función principal es el análisis y la optimización de cantidades de datos a gran escala. Poco a poco, estas tecnologías se hacen acreedoras de la confianza de más empresas, como activo de negocio, en aras de lograr una ventaja mayor sobre la competencia. En un mercado tan rápido y dinámico como el actual, el Big Data se postula como una tecnología útil para mantenerse al día y plenamente actualizado.

Una Smart City (ciudad inteligente), pretende reducir costes, así como la optimización de recursos o la interacción activa con sus ciudadanos. Ésta consigue mejorar la calidad y el funcionamiento de sus servicios urbanos por medio de la información contextual. En el año 2015 se implementaron más de 1100 millones de dispositivos conectados, se integró iluminado LED inteligente, sistemas de monitorización de salud, sistemas inteligentes y numerosos sensores de detección de movimiento. Además por

primera vez se utilizó esta tecnología para el estudio de la contaminación atmosférica. ([Impact of IoT on Business at the Gartner Symposium, 2015](#))

En la actualidad, la recopilación de datos crece a un ritmo exponencial. Todos los estudios aseguran un aumento estimado del 4300% en la producción de datos anuales para el 2020. Los principales cambios se producirán de tecnologías analógicas a digitales, en el gran crecimiento de la recolección y procesamiento de datos y en la aceptación por parte de usuarios particulares además de las grandes corporaciones. ([CSC.com, Big Data Just Beginning to Explode, 2012](#))

3. METODOLOGÍA

3.1. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

En la investigación realizada para llevar a cabo la comparativa de los estudios en el sector del análisis de datos y Big Data en todas las universidades españolas, nos hemos centrado en la búsqueda de información minuciosa en todos y cada uno de los estudios impartidos por las mismas. El trabajo ha sido complejo y laborioso por la dificultad de no encontrar ningún repositorio y tener que hacer un análisis individual de las 146 universidades.

Para poder hacer un trabajo exhaustivo, hemos integrado dentro del estudio universidades públicas, privadas, escuelas de negocios y máster impartidos por éstos. Todos ellos forman parte del marco de estudios superiores ofertados dentro del territorio español.

La metodología de nuestro estudio se articula en torno a dos ejes principales. En primer lugar, la búsqueda de todo el material impartido que guarda relación con el Big Data, y en segundo lugar, un desarrollo y una posterior explicación de la materia impartida en los centros de estudio. Creemos que es importante tanto la búsqueda como la explicación puesto que consideramos interesante exponer ambos aspectos para alcanzar una conclusión útil, para el conocimiento de esta materia objeto de estudio, tanto para el sector docente como el estudiantil.

En lo relativo a la búsqueda de los estudios ofertados, hemos considerado oportuno realizar primeramente una búsqueda exhaustiva de todas las universidades públicas, privadas, escuelas de negocios y masters. Para realizar esta tarea realizamos un listado de todos y cada uno de ellos. Una vez obtenidos tanto direcciones web como teléfonos, hemos procedido al contacto con todas estas fuentes. En algún caso, para obtener la información necesaria nos hemos inscrito en las web oficiales de alguna universidad para la posterior recepción de la información vía e-mail. Una vez recopilada toda la información, hemos diseñado unas tablas comparativas en donde se especifica por columnas y filas cada una de las universidades con sus respectivos estudios ofertados.

La decisión de disponer gran parte de la información en forma de tabla responde a su gran utilidad a la hora de interpretar de los datos. De esta manera la información del área objeto de estudio puede ser manejada de forma eficiente y ágil por parte del

lector. Creemos realmente conveniente la utilización de tablas cuando pretendemos enfocarnos en un análisis de datos y en su balance.

3.2. ASIGNATURAS Y SOFTWARE

Una vez realizadas las tablas en las que contrastamos qué centros se encuentran actualmente impartiendo la materia de análisis de datos, procedemos a una primera explicación de forma esquemática de las asignaturas más comunes tanto en grados como en masters de Big Data. Más adelante continuamos con un desarrollo en profundidad de la materia que integra estas asignaturas. Uno de los problemas encontrados al realizar esta investigación, es saber diferenciar si lo que se imparte es Big Data o es otra cosa. Para ello hemos considerado oportuno dilucidar qué se debe impartir para llegar a ser un profesional en la materia. Como resultado obtenemos un listado de asignaturas y programas que todo alumno debe dominar.

Para finalizar explicaremos los programas y el lenguaje que se están utilizando para formar a los alumnos. En este apartado específico hemos continuado la investigación, buscando y recopilando instrucciones del funcionamiento de los programas más utilizados. La metodología utilizada para la extracción del material necesario ha sido una combinación tanto de las webs oficiales de universidades y centros de negocios, como de video-tutoriales, blogs, etc.

A modo de síntesis, en este trabajo nos encontramos con una primera parte centrada en la búsqueda de información a través de motores de búsqueda en internet, páginas oficiales de universidades, centros de negocios y masters, y comunicación directa con el personal administrativo. La segunda parte incide en la comparativa entre diversos centros a través del empleo de tablas explicativas, asignaturas impartidas y programas utilizados con el propósito de organizar y esclarecer el material recabado. Además explicamos de forma detallada cuales son las asignaturas impartidas en todos los centros de enseñanza y su contenido. Lo que permitirá cumplir con el objetivo del trabajo, aliviando el déficit de información que actualmente hay sobre Big Data en la educación superior española. Identificando en que instituciones y estudios de educación superior en España se imparten estudios de Big Data y qué materias, además de profundizar en su análisis dando una visión completa sobre el estado actual de la formación en Big Data en la educación superior española.

4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. UNIVERSIDADES PÚBLICAS Y BIG DATA

Son muchas las universidades que ya empiezan a incorporar dentro de sus estudios de posgrado y master la especialización en el sector del análisis de datos. Como muestra de ello, se puede visualizar en las siguientes tablas, como, en primer lugar son las escuelas de negocios las que más oferta tienen en la materia. Tanto las universidades públicas como privadas comienzan a impartir posgrados y master en Big Data. Pero, es realmente llamativo, la poca flexibilidad que están teniendo las universidades para integrar carreras completas en este ámbito. Si bien es cierto, que la flexibilidad no es la misma. Aún así, todo apunta a una llegada de forma paulatina de los grados en análisis de datos o Big Data a todas las universidades que aspiren a estar en la vanguardia.

En la siguiente tabla, tratamos de ilustrar al lector, con una comparativa entre las distintas universidades públicas españolas:

Tabla 4.1: Universidades Públicas.

UNIVERSIDAD PÚBLICA	LUGAR	GRADO BD	POSGRADO, MÁSTER... BD
U. de Alcalá	Madrid	NO	SI
U. Autónoma de Madrid	Madrid	NO	SI
U. Carlos III de Madrid	Madrid	NO	SI
U. Complutense de Madrid	Madrid	NO	SI
U. de Almería	Almería	NO	NO
U. de Burgos	Burgos	NO	NO
U. de Cádiz	Cádiz	NO	NO
U. de Cantabria	Cantabria	NO	NO
U. de Castilla-La Mancha	C.La-Mancha	NO	NO
U. de Córdoba	Córdoba	NO	NO
U. de Extremadura	Extremadura	NO	NO
U. de Granada	Granada	NO	SI
U. de Huelva	Huelva	NO	NO
U. de Jaén	Jaén	NO	NO
U. de la Laguna	S.C.Tenerife	NO	NO
U. de Murcia	Murcia	NO	SI
U. de Las Palmas de Gran Canaria	Las Palmas	NO	NO
U. de Málaga	Málaga	NO	SI
U. de La Rioja	La Rioja	NO	NO
U. de León	León	NO	NO
U. de Oviedo	Oviedo	NO	NO
U. de Salamanca	Salamanca	NO	SI
U. de Sevilla	Sevilla	NO	SI
U. de Valladolid	Valladolid	SI	SI
U. de Zaragoza	Zaragoza	NO	SI
U. del País Vasco	País Vasco	NO	NO

UNED	Madrid	NO	SI		
UNEX	Cáceres y Badajoz	NO	NO		
U. Inter. de Andalucía	Sevilla	NO	SI		
U. Internacional Menéndez Pelayo	*(1)	NO	NO		
U. Miguel Hernández de Elche	Alicante	SI	SI		
U. Politécnica de Madrid	Madrid	NO	SI		
U. Rey Juan Carlos	Madrid	NO	SI		
U. Pública de Navarra	Navarra	NO	SI		
U. Pablo de Olavide	Sevilla	NO	SI		
U: Politécnica de Cartagena	Murcia	NO	SI		
U. da Coruña	La Coruña	NO	NO		
U. de Santiago de Compostela	La Coruña	NO	SI		
U. de Vigo	Vigo	NO	NO		
U. Autònoma Barcelona	Barcelona	NO	SI		
U. d´Alacant	Alicante	NO	NO		
U. de València	Valencia	NO	NO		
U. de Barcelona	Barcelona	NO	SI		
U. de Girona	Girona	NO	NO		
U. de les Illes Balears	I. Balears	NO	SI		
U. de Lleida	Lérida	NO	NO		
U. Jaume I de Castelló	Castellón	NO	SI		
U. Politècnica de Catalunya	Barcelona	NO	SI		
U. Politècnica de València	Valencia	NO	SI		
U. Pompeu Fabra	Barcelona	NO	SI		
U. Rovira i Virgili	Tarragona	NO	NO		
		SI 2	NO 49	SI 27	NO 24
		3.9%	96.1%	52.9%	47.1%

*(1) Santander, Barcelona, Cartagena, Cuenca, Galicia (La Coruña), Granada, La Línea de la Concepción, Pirineos (Huesca), Santa Cruz de Tenerife, Sevilla, Valencia.

4.2. UNIVERSIDADES PRIVADAS Y BIG DATA

Por otro lado las universidades privadas muestran una tendencia similar. Comparando las mismas variables nos encontramos con una gran variedad de master y posgrados. Al igual que en las universidades públicas se espera que todas ellas vayan incorporando nuevas titulaciones dentro de su formación académica.

En la siguiente tabla se puede apreciar esta comparación entre universidades privadas españolas:

Tabla 4.2: Universidades Privadas.

UNIVERSIDAD PRIVADA	LUGAR	GRADO BD		POSGRADO, MÁSTER... BD	
U. Antonio de Nebrija	Madrid	NO		SI	
IE University	Segovia	NO		SI	
Mondragón Unibertsitatea	Guipúzcoa	NO		NO	
U. a Distancia de Madrid	Madrid	NO		NO	
U. Alfonso X el Sabio	Madrid	NO		NO	
U. Camilo José Cela	Madrid	NO		SI	
U. Católica de Ávila	Ávila	NO		NO	
U. CEU Cardenal Herrera	Valencia	NO		NO	
CESINE	Cantabria	NO		NO	
U. Católica de Valencia San Vicente Mártir	Valencia	NO		NO	
U. Católica San Antonio de Murcia	Murcia	NO		SI	
Universidad de Deusto	Vizcaya	NO		SI	
U. de Marbella	Málaga	NO		NO	
U. Europea Miguel de Cervantes	Valladolid	NO		SI	
U. CEU San Pablo	Madrid	NO		NO	
Universidad Europea del Atlántico	Cantabria	NO		NO	
U. Europea de Madrid	Madrid	NO		SI	
U. de Navarra	Navarra	NO		NO	
U. Francisco de Vitoria	Álava	NO		SI	
U. Internacional de La Rioja	La Rioja	SI		SI	
U. Isabel I	Burgos	SI		SI	
U. Pontificia Comillas	Cantabria	NO		SI	
U. Pontificia de Salamanca	Salamanca	NO		SI	
U. San Jorge	Zaragoza	NO		NO	
U. Oberta de Catalunya	Barcelona	SI		SI	
U. Internacional de Catalunya	Barcelona	NO		SI	
U. Ramon Lull	Barcelona	NO		SI	
U. Abat Oliba CEU	Barcelona	NO		NO	
U. de Vic	Barcelona	NO		NO	
U-TAD	Madrid	NO		SI	
		SI	NO	SI	NO
		3	27	16	14
		10%	90%	53.3%	46.6%

4.3. ESCUELAS DE NEGOCIO Y BIG DATA

En lo relativo a los centros de enseñanza superior o escuelas de negocios, podemos comprobar como en ninguna de ellas se imparten grados con esta titulación. Las

titulaciones expedidas no forman parte de ninguna universidad y son titulaciones propias no regladas. Se muestra a continuación la misma tabla anterior en este caso con escuelas de negocios:

Tabla 4.3: Escuelas de Negocios.

ESCUELA DE NEGOCIOS	LUGAR	GRADO BD	POSGRADO, MÁSTER... BD
Amaranto Campus	Madrid	NO	SI
Barcelona GSE	Barcelona	NO	SI
AFI Escuela de Finanzas	Madrid	NO	SI
AM Formación Empresarial	Madrid	NO	NO
Aula Temática	Madrid	NO	NO
Barcelona Technology School	Barcelona	NO	SI
BCSM	Madrid	NO	NO
Bureau Veritas Centro Universitario	Madrid	NO	NO
C2B - Campus to Business	Vizcaya	NO	NO
Cas-Training	Madrid	NO	NO
CEREM Escuela Internacional de Negocios	Madrid	NO	SI
Cesif	Madrid	NO	NO
CESTE: Escuela Internacional de Negocios	Zaragoza	NO	NO
CICE	Madrid	NO	SI
Creanavarra Centro Superior de Diseño	Navarra	NO	NO
CPA - Formación Audiovisual Online	Zaragoza	NO	NO
Datahack	Madrid	NO	SI
Deusto Entrepreneurship Centre	Vizcaya	NO	NO
Deusto Business School - DBS	Madrid	NO	SI
EADA – Escuela de Alta dirección y Administración	Barcelona	NO	NO
EAE Business School	Barcelona	NO	SI
EAE Escuela Administración Empresas	Barcelona	NO	NO
Eden Formacion	Lérida	NO	NO
EDEN Valladolid	Valladolid	NO	SI
EFAD, Escuela de Formación Abierta para el Deporte	Zaragoza	NO	NO
EIG, Escuela Internacional de Gerencia	Granada	NO	NO
EIPE Business School	Madrid	NO	NO
European Quality Formation	Asturias	NO	SI
Escuela de Organización Industrial	Madrid	NO	SI
Escola Universitària d'Hoteleria i Turisme – CETT	Barcelona	NO	NO
Escuela Superior Formatic Barna	Barcelona	NO	NO

ESODE Formación	Madrid	NO	NO		
EUNCET Business School	Barcelona	NO	SI		
Fundación General de la Universidad de Salamanca	Salamanca	NO	NO		
Fundación General Universidad de Valladolid	Valladolid	NO	SI		
Fundación ICIL	Vizcaya	NO	NO		
Fundación Pons - Universidad Rey Juan Carlos	Madrid	NO	NO		
Funiber	Barcelona	NO	NO		
Grupo IOE	Cádiz	NO	SI		
ICA Formación, Universidad Francisco de Vitoria	Vigo	NO	SI		
IEBS Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores	Madrid y Barcelona	NO	SI		
IEP Instituto Europeo de Posgrado	Madrid	NO	NO		
Instituto de Empresa (IE)	Madrid	NO	SI		
IIMN Instituto Internacional de Marketing y Negocio	Barcelona	NO	SI		
IMF Business School	Vizcaya	NO	NO		
Insa Business School	Barcelona	NO	SI		
Instituto Atlántico de Gobierno	Madrid	NO	NO		
Instituto Marítimo Español	Madrid	NO	NO		
INESDI - Digital Business School	Madrid	NO	SI		
Instituto de Estudios Cajasol	Sevilla	NO	SI		
ITMadrid	Madrid	NO	SI		
LMS, Leadership & Management School	Madrid	NO	SI		
La Salle	Barcelona	NO	SI		
Madrid School of Marketing - MSMK	Madrid	NO	SI		
MBIT SCHOOL	Madrid	NO	SI		
OBS Business School	Barcelona	NO	SI		
OSTELEA Distancia / Semipresencial	Barcelona	NO	NO		
Promerits	Madrid	NO	SI		
SEAS, Estudios Superiores Abiertos	Zaragoza	NO	NO		
Spain Business School	Vizcaya	NO	SI		
The Ostelea School of Tourism & Hospitality	Barcelona	NO	NO		
UFV International Business School	Madrid	NO	SI		
UGR	Granada	NO	SI		
UOCx	Barcelona	NO	SI		
Vértice Business School	Madrid	NO	NO		
		SI 0	NO 65	SI 33	NO 32
		0%	100%	50.8%	50.2%

4.4. ASIGNATURAS Y SOFTWARE

Uno de los principales problemas encontrados ha sido la recopilación de información sobre las materias impartidas tanto en los grados como en los masters. Hay que recalcar que en los grados gracias a su extensión, hacen hincapié en asignaturas como estadística o matemáticas. En los masters estas materias ya se deben conocer y las asignaturas están directamente relacionadas con el Big Data. A continuación, tras recopilar y analizar las similitudes y diferencias de los 146 programas que ofertan materias de Big Data, hemos extraído aquellos que, podría decirse, son imprescindibles para todo profesional del análisis de datos debe conocer. Podemos agrupar en cuatro grupos principales todas las asignaturas:

4.4.1. Fundamentos de inteligencia de negocio y Big Data

En este bloque se definen conceptos, técnicas, métodos y herramientas que se utilizan en los sistemas de inteligencia de negocios y análisis de datos.

4.4.1.1. Fundamentos de inteligencia de negocio

Esta asignatura, en su primera parte, proporciona una introducción al concepto de Big Data. Se explican conceptos básicos relacionados con la ciencia de datos. También se deben describir los potenciales peligros existentes en los proyectos, y los aspectos éticos y legales a tener en cuenta. En esta asignatura El estudiante se familiariza con un sistema completo de inteligencia de negocio y con sus diferentes componentes: los procesos de extracción y transformación (ETL), la creación del almacén de datos, el análisis multidimensional y la realización de informes y cuadros de mando.

4.4.1.2. Gestión de proyectos de BI

Es importante familiarizarse con el modelo internacional de referencia en gestión de proyectos (PMBok) y con los métodos específicos de producción de proyectos de inteligencia de negocio. Trabajar con herramientas de gestión de proyectos y con herramientas de ofimática.

4.4.1.3. Fundamentos y usos del big data

Como aplicar todos los datos ocultos en el interior de la propia organización o a su alrededor en un proceso de transformación de información. Se estudia el ciclo de la vida de la gestión de datos masivos y los aspectos tecnológicos. Comenzar a trabajar con herramientas como Hadoop o Spark.

4.4.1.4. Pensamiento analítico en la empresa

Herramientas como el vocabulario y las metodologías básicas ayudan a analizar una situación de negocio y de forma casi instantánea traducirlo en un proyecto de datos. Además, también es una asignatura introductoria en la formación sobre la arquitectura y los sistemas ERP, CRM, SCM, y su relación con los sistemas de inteligencia de negocio. También se estudian tendencias del mercado de BI.

4.4.2. Análisis y minería de datos

Para adquirir las capacidades suficientes en el análisis de datos y manejo de herramientas es necesario conocer asignaturas que trabajen con éstas, y poder así dirigir al profesional dentro del marco científico de data science.

4.4.2.1. Minería de datos: conceptos y técnicas

Es imprescindible trabajar con modelos teóricos, casos prácticos y herramientas estadísticas. El contacto con el lenguaje de programación R permite una preparación adecuada a las demandas del mercado. La extracción de datos es fundamental para poder llevar a cabo su posterior estudio y procesamiento.

4.4.2.2. Business analytics: modelos y algoritmos

Es imprescindible tener conocimientos sobre modelos y algoritmos de clasificación y agrupación de datos. La preparación de ejercicios basados en lenguaje R no es la única herramienta. Además deben tenerse conocimientos en otras herramientas como Excel o QlikView.

4.4.2.3. Sistemas de reporting y cuadros de mando

Los sistemas de reporting y cuadros de mando confieren un punto de vista tanto estratégico como operativo. Deben conocerse sistemas de inteligencia competitiva y saber realizar la construcción de un cuadro de mando a partir de un data warehouse.

4.4.2.4. Gobierno de datos (data governance)

En esta asignatura, estudiamos el gobierno de datos, es decir, reunir personas y tecnología para transformar los datos obtenidos. De esta forma conseguimos aumentar la rentabilidad de la empresa gracias a la transformación y la distribución en el contexto de la organización como conocimiento común.

4.4.3. Bases de datos para entornos analíticos

En esta área se adquieren competencias para poder construir un almacén de datos o warehouse. Se necesita saber diseñar, construir, mantener y explorar los sistemas de inteligencia de negocio más comunes.

4.4.3.1. Diseño y construcción del data warehouse

Para la toma de decisiones de las organizaciones se necesita aprender a crear un almacén de datos. Se dan instrucciones para la construcción de un sistema de inteligencia de negocios. Para ello se utilizan herramientas como Oracle o PostgreSQL.

4.4.3.2. Bases de datos para data warehouse

Profundización en el aprendizaje de SQL, y en el diseño físico de bases de datos. Para ello se adquieren conceptos, procedimientos y prácticas para la creación y manipulación de bases de datos. También se estudia como diseñar bases de datos orientadas en columnas.

4.4.3.3. Explotación y administración del data warehouse

Se aprende a evaluar la viabilidad de la elaboración de un almacén de datos y a explotar y administrar sistemas de Data Warehouse. Además se enseña a administrar el sistema durante su desarrollo, implantación y/o posterior explotación de los datos. Se trabaja con la misma gama de herramientas: Microsoft o Pentaho para el almacén de datos y Oracle o PostgreSQL como bases de datos.

4.4.4. Big data y sistemas NoSQL

En el último apartado se adquieren competencias sobre los sistemas de información de inteligencia de negocios más actuales. Estos están basados en la captura, el procesamiento de datos masivos y su captura.

4.4.4.1. Escenarios de uso de Big data

En esta asignatura se estudia cómo se puede crear nuevos productos a partir de los datos. Es decir crear nuevos conceptos a través de lo anteriormente estudiado, como por ejemplo productos para el ámbito geográfico o la analítica social. Asimismo se presentan tecnologías no cubiertas en otras asignaturas como serían stream data o los sistemas de indexación y búsqueda distribuida.

4.4.4.2. Tecnologías Big data: tecnologías

Se presentan las bases para el almacenamiento y procesamiento de datos masivos o big data. Los principales modelos de procesamiento (batch y stream), así como los frameworks más utilizados en la actualidad (Apache Hadoop y Spark). Sus ecosistemas y módulos más relevantes para el acceso, proceso y visualización de datos, incluyendo análisis de datos, machine learning y manipulación de datos en formato de grafos.

4.4.4.3. Bases de datos NoSQL

En esta asignatura se presentan los principios y conceptos de este tipo de bases de datos, los modelos de datos que subyacen y los problemas que presenta la distribución en el almacenaje y gestión de los datos. Las bases de datos NoSQL son una alternativa a las bases de datos relacionales y son especialmente idóneas para ciertos dominios de aplicación: dominios que trabajan con grandes volúmenes de datos, dominios donde se requiera una alta distribución y/o disponibilidad, dominios que trabajan con datos poco estructurados y dominios en los que se establecen múltiples y complejas interrelaciones entre los datos. En esta asignatura se presentan los principios y conceptos de este tipo de bases de datos, los modelos de datos que subyacen y los problemas que presenta la distribución en el almacenaje y gestión de los datos.

5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES DEL TRABAJO Y FUTURAS LÍNEAS DE DESARROLLO

El Big Data es ya una realidad, esto es un hecho incuestionable e inapelable. Se ha convertido en una herramienta eficaz y poderosa, la cual supone ingentes ventajas competitivas para las empresas, pues podemos transformar datos en resultados a través de su conveniente estudio.

Se prevé que para el futuro más inmediato, las empresas querrán buscar información, pues esto finalmente se traducirá en innovación. El Big Data brinda una oportunidad perfecta hacia este cometido, por medio del gran volumen de datos de clientes, proveedores y competidores. Por medio del estudio avanzado de estos datos se podrá desvelar aspectos tan importantes de los clientes como: tendencias, sentimientos, preferencias puntuales, etc.

Los modelos estadísticos se harán más complejos y permitirán predecir el futuro en base a probabilidades, redundando esto en optimizaciones de operaciones o incluso anticipaciones de comportamiento.

Las tendencias actuales hacia la inclusión y establecimiento de departamentos especializados a Big Data, por parte de las empresas, es ya una realidad imparable. Se sabe que el aprovechamiento de los beneficios reportados por su uso ofrecerá una flagrante mejoría en ingresos, competitividad y definición del público potencial, citando sólo algunas de estas ventajas.

El último estudio realizado por la prestigiosa consultora Gartner desvela que las empresas en el mundo son cada vez más conscientes de la necesidad del Big Data, pues el 75% de estas están invirtiendo en Big Data o planean hacerlo en los próximos dos años. ([GARTNER, 2015](#))

Gracias a las fuentes múltiples de datos disponibles, se nos abre un camino lleno de oportunidades a la hora de poder tomar decisiones inteligentes basadas en una percepción objetiva de la realidad; sin embargo, tanta variedad de fuentes también ofrece una serie de inconvenientes que no debemos menospreciar.

Toda esta montaña de datos necesitará de un proceso de unificación o homogenización, es decir, se deberá dotar de un lenguaje humano inteligible a diferentes formatos de datos. Esto deberá hacerse antes de poder tratar el conjunto de la información. De nada sirve poseer tantísima información si no somos capaces de organizarla, adaptarla y hacerlo de fácil acceso.

No debemos de olvidar que el objetivo primordial del tratamiento de datos es entender mejor la realidad. Por suerte, contamos con nuevas tecnologías que pueden ayudar en el proceso de integración de fuentes, y de este modo, liberar recursos que pueden ser destinados a la adquisición de mayor conocimiento.

En cuanto a los puntos fuertes del Big Data contamos primeramente con una toma de decisiones más rápida, pues al contar con tantísima información concerniente a nuestros clientes podremos actuar de forma mucho más inteligente.

La fidelización de clientes es otro aspecto beneficioso del Big Data, pues podemos proveer a nuestros clientes con los productos o servicios que desee. Para ello es de importancia superlativa el Big Data. De este modo podremos conocer el nivel de satisfacción de nuestros clientes en todo momento, así como sus necesidades.

Una mejora en eficiencia y costes. La velocidad con la que se desarrolla un producto o servicio se incrementará, pues podremos testarlo con información directa de mercado. Conseguiremos reducir considerablemente los plazos para el desarrollo de un producto, así como los costes derivados.

Por otra parte, todas aquellas empresas que digitalicen datos y utilicen estas herramientas de un modo eficaz, fomentarán procesos más rápidos. Esto se traducirá en mayor agilidad para la empresa, o dicho de otra forma, una mejora en la accesibilidad de la información dentro de la empresa.

Por todo lo anterior se necesitarán profesionales formados en esta materia. En este sentido el Big Data tiene que encontrar su propio espacio dentro de las universidades. Esto es, dejar de tratarse o enfocarse como un añadido útil para nuestra formación, y pasar a ocupar su espacio de pleno derecho.

El profesional en este campo empresarial va a suponer un activo insustituible en cualquier empresa o compañía, y se considerará a éste de suma importancia para el correcto funcionamiento de cualquier actividad. Los expertos señalan que el personal ocupado en este sector específico constituirá una base de permanente consulta en casi la práctica totalidad de medianas y grandes compañías. Ignorar esta realidad sería una decisión de consecuencias profundamente negativas para cualquier actividad empresarial, pues estarían renunciando a un conocimiento del cliente de enorme magnitud.

Por lo tanto, la formación en Big Data está destinada a ser una tarea obligatoria por parte de universidades y demás centros de educación superior para dar servicio a las necesidades de la sociedad. El hecho de omitir la posibilidad de formación en este campo, supondría privar al alumno y futuro profesional de unos conocimientos y habilidades clave para su adecuado desempeño profesional en el futuro.

De este trabajo podemos concluir que la oferta en la educación superior española es reducida, principalmente existe un déficit de grados en las escuelas de negocios y posgrados en las universidades públicas. Por lo que seguramente constituya un importante nicho a cubrir en las universidades.

Al llevar a cabo este trabajo nos hemos centrado en un sector muy concreto. Además hemos basado el análisis en el curso académico 2016/2017. El estudio realizado se ha centrado en las universidades y escuelas de negocio españolas.

En lo referente a futuras líneas de desarrollo, se puede ampliar a sectores fuera del territorio español. Sería interesante realizar este análisis en universidades y centros europeos en los próximos años.

6. BIBLIOGRAFÍA

RAE, (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA), 2014.

www.puromarketing.com, “El uso del Big data sigue aumentando...”, 2016.

Columbia University, “Computing History”, 2011.

FORBES, “A Very Short History of Big Data”, 2013.

Enterprise Resource Planning, “Global Opportunities & Challenges”, 2014.

Smith, History of Business Intelligence, 2009.

Peter Charles, Nathan Good, Laheem Lamar Jordan, Joyojeet Pal, “How Much Information”, 2003.

Mike Olson “HADOOP: Scalable, Flexible Data Storage and Analysis”, 2010.

Luminita Hurbean, Doina Fotache, “The Challenge of Enterprise Systems: Harmonization of ERP Systems with Business Processes”, 2010.

GARTNER, “Impact of IoT on Business at the Gartner Symposium”, 2015.

www.CSC.com, “Big Data Just Beginning to Explode”, 2012

GARNET, “Gartner Survey Shows More Than 75 Percent of Companies...”, 2015

Universidades y Escuelas de Negocios consultadas: Un total de 146

www.uah.es, Universidad de Alcalá

www.uam.es, Universidad Autónoma de Madrid

www.uc3m.com, Universidad Carlos III de Madrid

www.ucm.es, Universidad Complutense de Madrid

www.ual.es, Universidad de Almería

www.ubu.es, Universidad de Burgos

www.uca.es, Universidad de Cádiz

web.unican.es, Universidad de Cantabria

www.uclm.es, Universidad de Castilla La Mancha

www.uco.es, Universidad de Córdoba

...