

Universidad de Alicante
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales



Grado en Economía

2014 – 2015

BIG DATA Y SU IMPACTO EN LAS EMPRESAS

Por: Pablo Jesús Pedrajas Arias

Tutor: Luis Moreno Izquierdo

Departamento de Análisis Económico Aplicado

Alicante, Julio 2015

“No se puede manejar lo que no se puede medir”
William Edwards Deming, 1900-1993

Resumen

Durante la mayor parte de la historia se ha trabajado con pocos datos debido a que las herramientas para recabar, organizar, almacenar y analizar toda la información de nuestro alrededor, eran pobres. Hoy, el entorno ha dado un giro sustancial e inapelable. A pesar de que todavía existen restricciones en cuánto a la cantidad de datos que se pueden manejar, es notable como se van reduciendo a medida que pasa el tiempo y la tecnología mejora. En este trabajo se estudiará como las empresas desarrollan sus herramientas para adaptarse a tales sumas de datos masivos y cuál va a ser el impacto del *Big Data* sobre ellas. Nuestro objetivo es determinar las formas en las que las empresas se pueden beneficiar de la aplicación de estos métodos y cuáles van a ser los obstáculos más arduos a la hora de ponerlos en marcha.

Índice

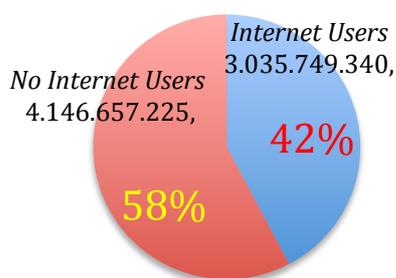
1. Introducción.....	1
2. Estado de la cuestión	5
3. Big Data y su impacto en las empresas.....	8
4. Conclusiones	18
5. Bibliografía.....	20
6. Anexos.....	23

1. Introducción

Se considera que Internet está entre las pocas cosas que los humanos han creado y que en muchas ocasiones no terminan de entender [41]. Es algo intangible que crece a un ritmo exponencial y que a su vez se hace más y más complejo. Su historia se remonta a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, denominada ARPANET [1], entre tres universidades en California y una en Utah (EEUU). Con el paso del tiempo todo ha ido enredándose pero, una cosa que es evidente es que internet no deja de ser *una red de redes de ordenadores capaces de comunicarse entre sí* [9]. Es por esto que a menudo se sigue confundiendo el concepto de Internet con el que ha sido su servicio más exitoso: la *World Wide Web*.

Explicamos la web como un conjunto de protocolos que permite la consulta remota de archivos de hipertexto accesibles vía Internet. Podría considerarse que es el medio de mayor difusión de intercambio personal aparecido en la historia de la humanidad a pesar de que todavía faltan en torno a 2/3 de la población mundial por conectar [24]. Es por ello que surgen iniciativas como *Internet.org*, impulsada por *Facebook*, que aglutina a líderes de la tecnología, organizaciones sin ánimo de lucro y comunidades locales para conectar a los dos tercios de la población mundial que no cuentan con acceso a internet.

Usuarios conectados a Internet, Junio 2015



Fuente: Fundación Big Data

Es importante partir desde este punto puesto que la interconectividad global supondrá un reto y, consecuentemente, un cambio en nuestras vidas.

¿Qué pasará cuando se conecten los miles de millones de personas que faltan? ¿Cómo usarán Internet? ¿Cómo cambiarán sus vidas? ¿Qué aportarán?

Según un artículo publicado por *The Economist* [46] el número de móviles y tabletas (480 millones de unidades) superaron el número de PC y portátiles (380 millones de unidades) por primera vez en el año 2011. Esto es merecedor de ser destacado en esta investigación puesto que como se verá más adelante, los datos que generan nuestros dispositivos móviles acerca de nuestra localización, uso, hábitos de compra y demás, suministrarán a las empresas con sobredosis de información para propios fines.

En un mundo tan vertiginosamente cambiante hemos visto como de la noche a la mañana algunos artilugios, empresas e incluso sectores enteros se han quedado obsoletos. Un caso, entre otros a destacar, es el de los videoclubs [7]. Tras el surgimiento de los videoclubs online como *Netflix*, las tiendas físicas se han ido quedando indefensas hasta el punto de extinguirse. La competencia furtiva de una gran diversidad, mucho menor coste y mayor accesibilidad ha eliminado de la faz de la tierra a los videoclubs físicos. Como en muchos otros casos, el impacto que ha tenido internet ha sido por un lado devastador y por otro, constructivo.

Es por lo anterior que surgen varias preguntas acerca del impacto de las *TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación)*: ¿Cuántos empleos han destruido? ¿Cuántos han generado? ¿Quién ha salido ganando? ¿Quién perdiendo? [3]

Desde la implantación y divulgación de internet, muchas empresas se han tenido que adaptar rápidamente para sobrevivir. Éste impacto tan dramático ha hecho que donde algunos ven inconvenientes, otros vean ventajas. Es visible una tendencia a la aplicación de alternativas electrónicas en prácticamente todos los sectores de la economía; educación, turismo, comercio, etc. M. Porter en uno de sus trabajos más conocidos ilustra como la tecnología puede cambiar por completo la forma en la que operan las empresas [43].

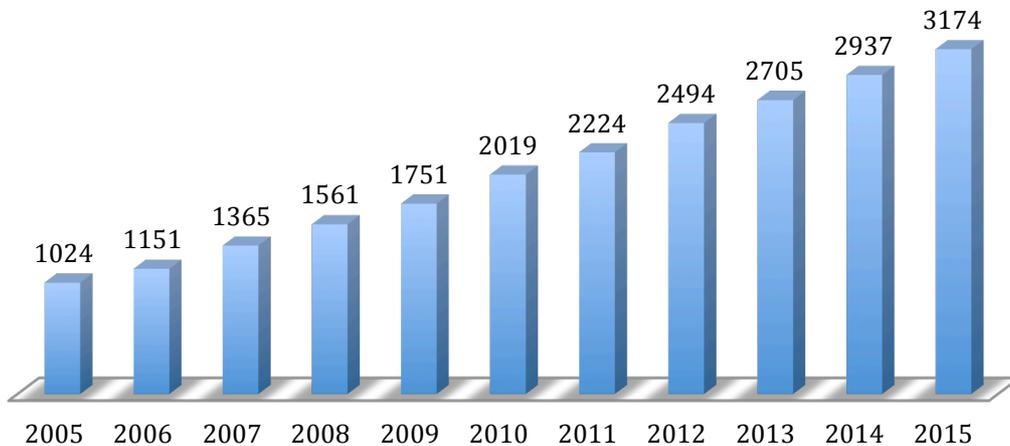
Aparte de las evidentes ventajas que nos proporciona estar interconectados, hay muchas críticas que destacan que internet es, y lo será todavía más, el mayor espacio de desgobierno del mundo [41]. Mientras que por un lado se crearán nuevos empleos que a día de hoy no existen (conductor de *drones*, *nano médicos* y abogados virtuales entre otros) por otro, también se verán nuevos tipos de *cibercriminales* y mercados negros *online* tales como *Silk Road* [48].

El futuro de nuestra evolución tecnológica promete convertir un conjunto de conceptos populares de ciencia ficción en hechos científicos: coches sin conductor, movimientos robóticos controlados por la mente, inteligencia artificial, ciudades inteligentes, avances en nanotecnología...

En este trabajo se analizará un terreno en concreto, también innovador, que debido a la digitalización masiva de los datos recopilados, cada vez está más presente en las empresas de todos los sectores. En éste nuevo campo de estudio, se unen la estadística, recopilación de datos y modelado informático. En su núcleo, recopila datos masivos para identificar patrones recurrentes dentro de esos datos [35]. El término comúnmente utilizado para referirse a este campo es, en idioma anglosajón, *Big Data*.

En la última década, el mundo ha asistido a una explosión de la actividad en internet, las redes sociales y los medios, lo que está generando grandes cantidades de datos [39].

Número de usuarios de internet en todo el mundo, desde 2005 a 2015 (en millones)



Fuente: Statista

A consecuencia de esto, el volumen de los datos crece constantemente. En 2012 se estimaba su tamaño de entre una docena de terabytes hasta varios *petabytes* de datos en un único conjunto de datos [22].

A lo largo del trabajo nos referiremos a la cantidad de datos en cuánto a diferentes unidades de medida. Es por esto que en el anexo hay adjunta una tabla para aclarar y comparar las diferentes unidades de medida [anexo 1].

Concretamente, las compañías de Internet se han visto inundadas por una inmensa cantidad de datos. Google procesa más de 24 petabytes de datos al día, un volumen que es mil veces mayor que toda la cantidad de impresos de la biblioteca del congreso de los Estados Unidos. Facebook, una compañía que no existía hace una década, obtiene más de 10 millones de fotos nuevas subidas por hora. Los usuarios de Facebook hacen clic en el botón 'me gusta' o dejan un comentario casi 3 billones de veces al día, creando un rastro digital que la compañía mina para ver cuales son los gustos y preferencias de cada persona. Mientras tanto, *Youtube*, el servicio de vídeo de Google, sube aproximadamente una hora de vídeos cada segundo. El número de mensajes en *Twitter* crece aproximadamente un 200 por cien cada año y por el año 2012, había excedido la cantidad de 400 millones de *tweets* al día.

Muchas personas han tratado de ponerle una cifra real a la cantidad de información que nos rodea y calcular lo rápido que crece. Uno de los estudios más comprensivos es el realizado por Martin Hilbert, de la universidad *Annenberg* del Sur de California para Periodismo y Comunicación [27]. En su investigación, además de datos almacenados, producidos y comunicados, como por ejemplo libros, pinturas, emails, fotografías, música... También incluyó videojuegos, llamadas telefónicas, sistemas de navegación de vehículos y datos de medios de difusión basados en el alcance de su audiencia.

Según el cálculo de Hilbert, más de 300 exabytes de datos almacenados existían en 2007 (un exabyte es igual a un billón de gigabytes). De toda ésta cantidad de datos, un 7 por ciento de los datos eran análogos (papeles, libros, fotografías impresas...). El 93 por ciento restante era digital. Debido a que los datos digitales se expanden cada vez más rápido – un 200 por cien cada 3 años – en 2013 se estima que la cantidad de datos almacenados rondarán los 1,200 exabytes. De éstos, un 2 por cien será no digital.

Big Data es un término reciente, pero su historia viene de lejos [44]. En el ámbito empresarial, durante la última década del pasado siglo y los primeros años de este, se hablaba de *Business Intelligence (BI)* para hacer referencia al conjunto de estrategias y herramientas que una empresa tenía a su disposición para poder analizar datos de su organización. El cambio de etiqueta que aparece en resultado es debido a las conclusiones que se pueden sacar del gráfico 1.2. Hay un cambio muy importante que tiene que ver con los volúmenes, velocidad y variabilidad de esos datos que han crecido exponencialmente. Lo que antes eran unos números al alcance de un simple PC y una hoja de cálculo han pasado a ser ingentes cantidades que están almacenadas en la nube a lo largo de granjas enteras de computadoras y que necesitan ser procesadas por programas especiales que permitan manejarlos con rapidez.

En el futuro, muchos aspectos de nuestro mundo serán aumentados o reemplazados por sistemas informáticos que hoy son solo competencia del juicio humano. No solo la conducción autónoma o emparejamientos online, pero también tareas mucho más difíciles. Al fin y al cabo, Amazon puede recomendarlos el libro ideal, Google puede clasificar la web más relevante, Facebook conoce nuestros gustos, *LinkedIn* adivina a quien conocemos. Las mismas tecnologías harán que diagnostiquemos enfermedades [51] recomendemos tratamientos, incluso hasta identifiquemos a criminales antes de que cometan un crimen. Tal y como internet ha cambiado el mundo radicalmente añadiendo la comunicación entre ordenadores, también lo hará el Big Data añadiendo una dimensión cuantitativa nunca antes vista.

El objetivo de este estudio es indagar sobre el impacto del Big Data en las empresas, tanto presente como futuro. Cómo y cuanto valor aporta, cuales son las ventajas y desventajas, sus implicaciones, oportunidades y amenazas... En un mundo dónde la experimentación a gran escala es posible, ¿Cómo van a evolucionar las tomas de decisiones? ¿Cómo van a cambiar los procesos corporativos? Y ¿Cómo van a aprovechar éstas posibilidades las empresas para generar valor?

También se verá como este nuevo mundo está creando nuevos perfiles profesionales siendo el de científico de datos el más citado. Éste profesional requiere de capacidad matemática y analítica cuya obtención es dificultosa a la vez que extensa.

2. Estado de la cuestión

El “Big Data” se refiere a los conjuntos de datos cuyo tamaño está por encima de la capacidad del típico software de base de datos para poder recabar, almacenar, manejar y analizar tales cantidades. Esta definición ofrecida por McKinsey [33] es bastante subjetiva ya que es relativa a la capacidad tecnológica del momento. Asumimos que a medida que la tecnología avanza, el tamaño del conjunto de datos que se cualifica como “Big Data”, también crece.

A lo largo de la historia se han hecho diversos estudios sobre las empresas de las Tecnologías, Información y Comunicación (TIC) [50], *Walter Isaacson*, el popular autor de la famosa biografía del creador de Apple, Steve Jobs [26] en Octubre de 2014 lanzó la primera edición de su libro *The Innovators* [25]. En esta saga cuenta la historia de las personas que inventaron el ordenador e internet. Desde Ada Lovelace, una pionera de la programación informática que en 1840 publicó sus famosas “Notas” [30] sobre la máquina de Babbage, hasta lo que entendemos por ordenadores hoy en día. En el relato pasa por personas como Alan Turing, Bill Gates, Tim Berners-Lee o Larry Page, contando sus aportaciones a este mundo. Isaacson se atreve, junto con personajes a los que entrevistó para el libro, a predecir eventos próximos en el futuro lejano, y no tan lejano.

Es interesante ver desde dónde se partió en cuanto a almacenamiento digital. Los primeros medios utilizados para almacenar información en una computadora fueron las tarjetas perforadas, que fueron utilizadas para ingresar información e instrucciones a una computadora [32]. La tarjeta perforada es una lámina hecha de cartulina que contiene información en forma de perforaciones según un código binario. Con esta misma lógica utilizada, luego vinieron las cintas perforadas. Éstas consisten en una larga tira de papel en la que se realizan agujeros para almacenar los datos. Fueron usadas para almacenar datos en miniordenadores [20]. Las tarjetas perforadas eran capaces de almacenar solamente 80 caracteres cada tarjeta, lo cual requería gran cantidad de espacio físico para recopilar cantidades significativas de información. Una vez perforadas las tarjetas, eran leídas por una lectora de tarjetas. Ésta contaba con unas escobillas o con celdas fotoeléctricas que detectan cuándo existen agujeros y eran capaces de generar una serie de impulsos eléctricos que los circuitos de la unidad de control sabían interpretar y enviar a la memoria o unidad aritmética. Un lector de tarjetas típico podía leer de 1000 a 2000 tarjetas por minuto. Para comparar con los medios presentes, utilizando las mismas unidades de medida, cada tarjeta perforada estándar de IBM tenía una capacidad máxima de 960 bits.

No deja de ser importante contextualizar el momento tecnológico actual que vivimos para enlazarlo y entender el porqué de la importancia del Big Data. Eric Schmidt, CEO de Google desde 2001, y Jared Cohen, fundador y director de Google Ideas. En su libro titulado *The Digital Age* [41] describen la revolución tecnológica que ya está en marcha. Hace referencia a como afectara su impacto en países, comunidades y ciudadanos. En su investigación, reflejan como cada día, las innovaciones tecnológicas están dando a la gente de todo el mundo nuevas oportunidades para dar forma a su propio destino. Aquí aprovechan sus experiencias para mostrarnos el futuro de los negocios y empresas, la participación cada vez mayor de los ciudadanos, y un verdadero sentido de comunidad si tomamos las decisiones correctas hoy. Hacen varias predicciones de hechos que pueden llegar a llevarse a cabo en el futuro. En concreto hablan de un nuevo campo

cómo es el *análisis predictivo*. Éste se basa en la recopilación de datos y modelado informático para hacer predicciones sobre el futuro. Por ejemplo, se podría recopilar datos de cuánta gente entra en el metro de Nueva York para así poder determinar cuánta cantidad de trenes hará falta construir en el futuro. La fundación Big Data [17] también aventura a poner ejemplos como el relacionado con la banca: típicamente, antes de conceder un crédito, préstamo o hipoteca, evalúan el perfil de riesgo de la persona usando un modelo de puntuación. Los modelos de puntuación tienen en cuenta el comportamiento histórico del cliente, como puede ser el saldo de su cuenta bancaria a lo largo del tiempo, descubiertos e impagos. El análisis predictivo se usa en gran variedad de áreas tales como: aseguradoras, telecomunicaciones, agencias de viaje...

Manuel Castells, profesor de sociología en la universidad de Berkeley, es el académico de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) más citado del mundo. Castells presume de haber escrito libros destacables relacionados con la tecnología [29].

Castells, junto con diversos autores, manifiestan que la nueva economía no es la economía de “las empresas de internet” [10] es la economía de las empresas que se reorganizan en redes y que innovan en cuanto a la capacidad de nuevas formas de crear riqueza que solo es posible gracias a la tecnología en la red. También destacan que durante el año 2000 (momento del auge de las puntocom [2] cuya burbuja explotó no mucho más tarde), por primera vez en 50 años, se había visto un aumento sustancial de la productividad en plena recesión.

Entre tanto, los datos se han convertido en un torrente que fluye en todas las áreas de la economía global [13]. Las compañías, en cada transacción, capturan trillones de bytes de información acerca de sus clientes, proveedores y operaciones. Millones de sensores están siendo incorporados en teléfonos móviles, medidores de energía inteligentes, automóviles y máquinas industriales que crean, entienden y comunican datos en la era del “Internet de las cosas” [33].

Hoy en día hay datos digitales por todas partes. Viktor Mayer-Schönberger junto con Kenneth Cukier, hacen un estudio [35] a fondo de los muchos beneficios y problemas de esta continua oleada de datos. La habilidad de almacenar, agregar y combinar datos para después usar los resultados obtenidos y llevar a cabo un análisis profundo nunca había sido tan accesible para todos. Tendencias tales como la ley de Moore [40] en la computación, aplicadas al almacenamiento digital y computación en la *nube*, ha permitido reducir costes y otras barreras tecnológicas. Ahora, por menos de 500 euros un individuo puede comprar un disco duro con la capacidad de almacenar toda la música del mundo.

Los campos de analítica e inteligencia empresarial (BI&A, por sus siglas en inglés; *Business Intelligence and Analytics*) más el relacionado con el análisis del Big Data, se han ido convirtiendo en campos de suma importancia tanto para el campo educativo como el empresarial en los últimos 10 años. Basados en una encuesta de más de 4000 profesionales de la tecnología de 93 países y 25 industrias diferentes, el, el *IBM Tech Trends Report (2012)* [23] señaló la analítica empresarial como una de las cuatro mayores tendencias en la década de 2010 a 2020.

En otra encuesta llevada a cabo por *Bloomberg Businessweek* en 2011 [6], concluyeron que el 97 por cien de las empresas con ingresos de más de \$100 millones se encontraban usando de algún modo u otro, formas de análisis de Big Data.

3. Big Data y su impacto en las empresas

“No se puede manejar lo que se puede medir” [36]. Gracias al Big Data, los administradores pueden medir, y por lo tanto conocer, mucho más sobre su empresa. Ahora son capaces directamente de traducir ese conocimiento a una mejor toma de decisiones y aplicación de medidas.

Es palpable que los datos han entrado en todas las funciones de todas las industrias y empresas, y ahora son un factor importante de la producción. Diversos equipos de investigación han estudiado la cantidad de datos generados, almacenados y consumidos en el mundo. Aunque sus ámbitos de estudio hayan variado y por tanto también lo hayan hecho sus resultados, todos apuntan a que habrá un crecimiento exponencial de éstos en los próximos años [31].

La consultora MGI estima que globalmente las empresas almacenaron más de 7 exabytes de datos en discos duros en 2010. Por otro lado, los consumidores alrededor del mundo acumularon más de 6 exabytes de nuevos datos en dispositivos tales como ordenadores y portátiles. Un exabyte de datos es el equivalente a más de 4000 veces la información almacenada en la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos (de acuerdo con la web oficial de la Biblioteca del Congreso, en 2011 tenían en torno a 235 terabytes de datos almacenados). Se está generando tal cantidad de datos que es físicamente imposible almacenarlo todo [18].

El Big Data ha llegado a todos los sectores de la economía, tal y cómo también lo hicieron otros factores de producción cómo el capital físico y el capital humano. Muchas de las actividades modernas no podrían llevarse a cabo sin él.

Un ejemplo interesante es el impacto del Big Data en actividades modernas tales como la Fórmula 1 [21].

Los coches de F1 llevan incorporados más de 300 sensores los cuales emiten datos de todo tipo, desde la presión de los neumáticos, aerodinámica, temperatura... Todo a tiempo real. En una carrera son capaces de amasar 1GB de datos por segundo. Mercedes AMG, una de las escuderías que figura en lo más alto del podio habitualmente, tiene expertos dedicados exclusivamente al análisis de toda esta información. Los datos generados en cada instante de cada carrera son almacenados para después ser cuidadosamente estudiados. Así, se podrán analizar cuestiones tales como la configuración del vehículo en el momento justo del pinchazo de la rueda, cuál fue la aceleración después de salir de la curva ‘x’ a ‘y’ kilómetros por hora, con ‘z’ presión de neumáticos... El Big Data por lo tanto podrá ser capaz de responder a una cuestión tal fundamental como: ¿Podríamos haber ganado por más de un segundo si hubiéramos cambiado algunas variables significativas?

¿Cómo crea valor para las empresas?

Se identifican diversas formas de cómo aplicar el Big Data para aprovecharse al máximo. Éstas formas de aplicación cambiarán la forma en la que las empresas se diseñan, organizan y dirigen.

Por un lado, crear más transparencia de datos hará que se reduzca el tiempo de búsqueda y procesamiento de soluciones. Por ejemplo, en el sector público, poner todos los datos a disposición de los diferentes departamentos hará que fluya todo mucho más rápido. En la fabricación, integrar los datos de I+D, ingeniería y fabricación para habilitar la ingeniería simultánea, puede hacer que se reduzca el tiempo de salida al mercado a la vez que mejorar la calidad del producto.

Mejorando el rendimiento. A medida que se recogen más datos transaccionales de manera digital, las compañías pueden recabar información de manera más precisa y detallada (en tiempo real), desde datos de inventarios, personal enfermo, etc. Usar éstos datos para analizar la variabilidad en el rendimiento y entender las causas desde la raíz, permitirá a los líderes llevar sus actuaciones a los niveles más altos.

El Big Data permitirá segmentar a la población para adaptar las acciones a llevar a cabo. Las empresas podrán amoldar tanta cantidad de datos para crear segmentos específicos y cubrir necesidades para adaptar sus productos a determinados tipos de clientes. Esto hará que se optimice todo el proceso corporativo. Tanto las compañías de servicios como las de bienes de consumo que han usado la segmentación a lo largo de su historia, están empezando a implementar técnicas de datos masivos sofisticadas (como la micro-segmentación a tiempo real) con el objetivo de captar clientes a través de promociones y “ads” específicos.

Ayudando la decisión humana con algoritmos automatizados. “*El poder del Big Data no elimina la necesidad de la perspectiva humana*” [36]. Un análisis sofisticado de la información disponible permitirá reemplazar y/o complementar la toma de decisiones humanas con algoritmos automatizados. Esto mejorará la toma de decisiones a la vez que minimizará riesgos. Además, desterrará información valiosa que de otro modo se mantendría oculta. En definitiva, la toma de decisiones tomará un cambio radical de su esencia al tiempo que las organizaciones adaptan estas técnicas. Algunas de ellas ya implementan estos métodos analizando a su clientela, empleados e incluso prestando atención a la variedad de sensores incrustados en sus productos.

De otro modo, tales cantidades masivas de datos permiten a las compañías crear nuevos productos y servicios, mejorando los existentes, e inventar nuevos modelos de negocio. Un ejemplo es el de la localización a tiempo real. Las aseguradoras de coches podrían asegurar a personas y fijar sus precios en relación a cómo y por dónde conducen sus coches.

Competitividad, Crecimiento y Productividad

El uso del Big Data se está convirtiendo en un factor clave para que los líderes de sectores superen a sus competidores. Se estima que un distribuidor minorista, que utiliza métodos basados en Big Data, tiene el potencial de incrementar su margen de explotación en más de un 50 por ciento. Hemos visto como *Tesco* [45] por ejemplo, utiliza estos métodos para capturar cuota de mercado de su competencia. *Tesco* en concreto, trabaja con *Dunnhumby*, que es una empresa que ofrece información sobre el cliente y aplicaciones para personalizar la experiencia de éste. Por ejemplo, *Dunnhumby* recopila datos del carrito de compra de los clientes para analizar qué productos combinan mejor con otros, para así ponerlos al lado los unos de los otros en la tienda.

Otra aplicación es que recopila datos de los consumidores para personalizar contenidos, cupones de descuento, etc. *Tesco*, también es capaz de optimizar su inventario y reducir los deshechos mediante el estudio de los datos que almacena. Otra aplicación del estudio de datos masivos fue la anécdota conjunta con IBM. Instalaron sensores en todos los refrigeradores de sus tiendas para estudiar como variaba la temperatura en un intervalo de tiempo de 3 segundos. La conclusión fue que las refrigeradoras de *Tesco* estaban usando más cantidad de energía de lo que realmente necesitaban. El resultado fue una reducción de casi 20 millones de dólares en el gasto de la empresa.

Esta es una tendencia empírica que da sus frutos [4]. Antagónicamente, en este mundo digital, las empresas que no utilicen estos métodos y adapten a estas posibilidades, serán dejadas atrás. Los líderes con visión de futuro que implementen estas técnicas basadas en Big Data tomarán ventaja a medio/largo plazo, aunque requiera esfuerzo a corto.

Las empresas más grandes, con mayor número de transacciones y por tanto, capaces de recopilar más datos acerca de sus clientes, productos y servicios, serán las que mayor ventaja tengan en términos de Big Data. Estas compañías tendrán acceso privado a sus redes con tales sumas de información que serán capaces de basar sus decisiones mucho más fiablemente y con un grado de acierto mayor que las empresas minoritarias. En todos los sectores e industrias, las compañías ya establecidas y las que acceden nuevas, se aprovechan de estas estrategias para innovar, competir y generar valor.

Por ejemplo, los proveedores de servicios e información médica que recopilan y agregan datos para poder realizar los análisis necesarios y mejorar la eficiencia en la atención médica, pueden competir en un mercado de más de \$10 billones en 2020 [38]. Los impulsores en la aplicación del Big Data que se aseguren el acceso a este mercado y generen valor con su uso, probablemente sean los que mayor beneficio saquen.

Todas las oportunidades destacadas anteriormente, repuntarán la eficiencia y efectividad, permitiendo a las empresas hacer más con menos y, sobre todo, ofrecer productos de mayor calidad. Por ejemplo, diversas firmas pueden recabar los gustos de sus clientes para adaptar sus productos, o producir unos nuevos, acordes con las preferencias resaltadas.

Saber capturar este potencial requiere de innovación en los procesos y operaciones. Mejorar la toma de decisiones con algoritmos adaptados, innovación en los productos o servicios para acelerar el desarrollo de nuevos fármacos mediante analítica avanzada, mantenimiento proactivo de los automóviles a través del uso de los sensores incrustados son algunos ejemplos de cómo incrementar la productividad mediante la innovación y uso del Big Data.

Los gobernantes que implementen medidas políticas y entiendan que acelerar la productividad entre sectores es la clave para incrementar el nivel de vida de los ciudadanos y la economía en general, serán los que den un paso hacia adelante a la hora de permitir el uso de Big Data, como se verá más adelante.

Excedente del consumidor

Los clientes, consumidores y ciudadanos en general son también, directa o indirectamente, beneficiarios de la innovación del Big Data. Por ejemplo, el uso del Big Data puede habilitar mejores resultados sanitarios, mejor distribución civil por parte del gobierno, menores precios debido a la transparencia de precios y mayor adecuación entre los productos y necesidades del consumidor.

La transparencia de datos hará que las compañías compitan por ofrecer el mejor precio. Aparecerán comparadores para todo tipo de sectores y esto pondrá a disposición de los consumidores una mucho mayor y mejor oferta. Las empresas por tanto saldrán “mal” paradas ya que deberán ajustarse a la ley de la oferta y demanda (la mayoría de veces) disminuyendo sus precios. Además, éstos saldrán beneficiados ya que las empresas adaptarán sus productos y servicios en relación a sus preferencias.

Los datos también se pueden aprovechar durante el transcurso de su uso para generar valor. Un ejemplo claro es el de un teléfono móvil que ha estudiado los hábitos y preferencias de su propietario para adaptar las sugerencias de aplicaciones y corrector lingüístico, entre otros. Esto hará que éste dispositivo electrónico sea mucho más valioso para el consumidor que para otro cualquiera [49].

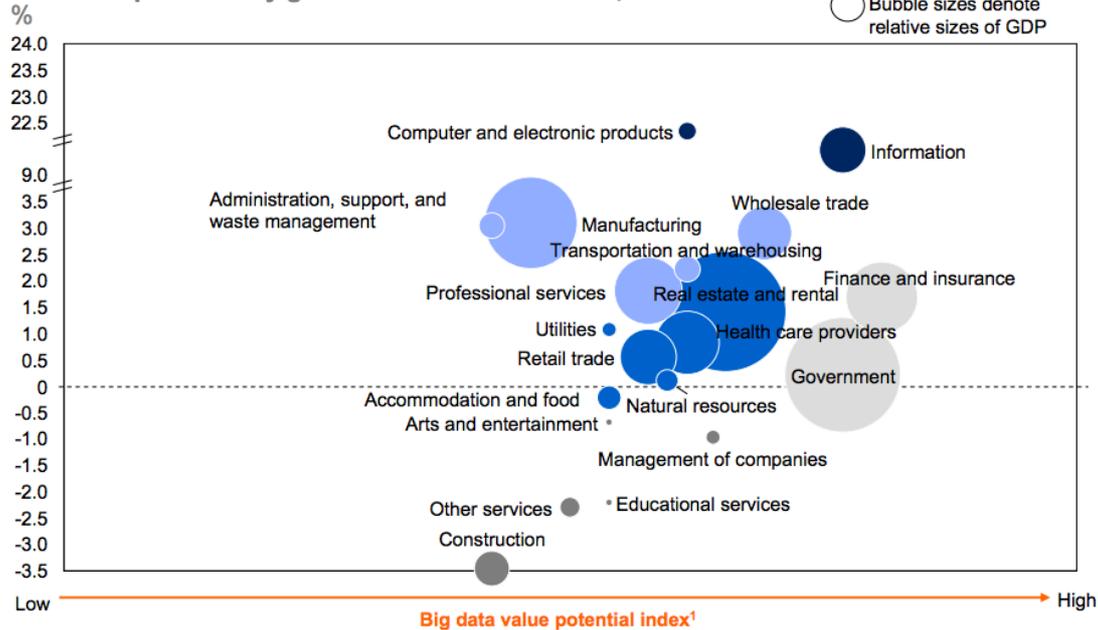
Cogiendo por ejemplo la rama de la localización personal como ilustración, el uso de datos a tiempo real del tráfico hará que salten sensores para identificar cuánto tráfico hay y en que lugar, para que así los conductores pierdan menos tiempo cogiendo ese camino y tomen otra alternativa. Es otra de las maneras con las que manejar estos datos rápidamente, hará que la sociedad salga como beneficiaria.

¿Qué sectores van a ser los mayores beneficiados?

Un estudio de la consultora McKinsey comparando [33] la productividad histórica de los sectores en los Estados Unidos con el potencial de éstos sectores para generar valor a causa del Big Data observa lo siguiente:

Some sectors are positioned for greater gains from the use of big data

Historical productivity growth in the United States, 2000–08



Fuente: McKinsey

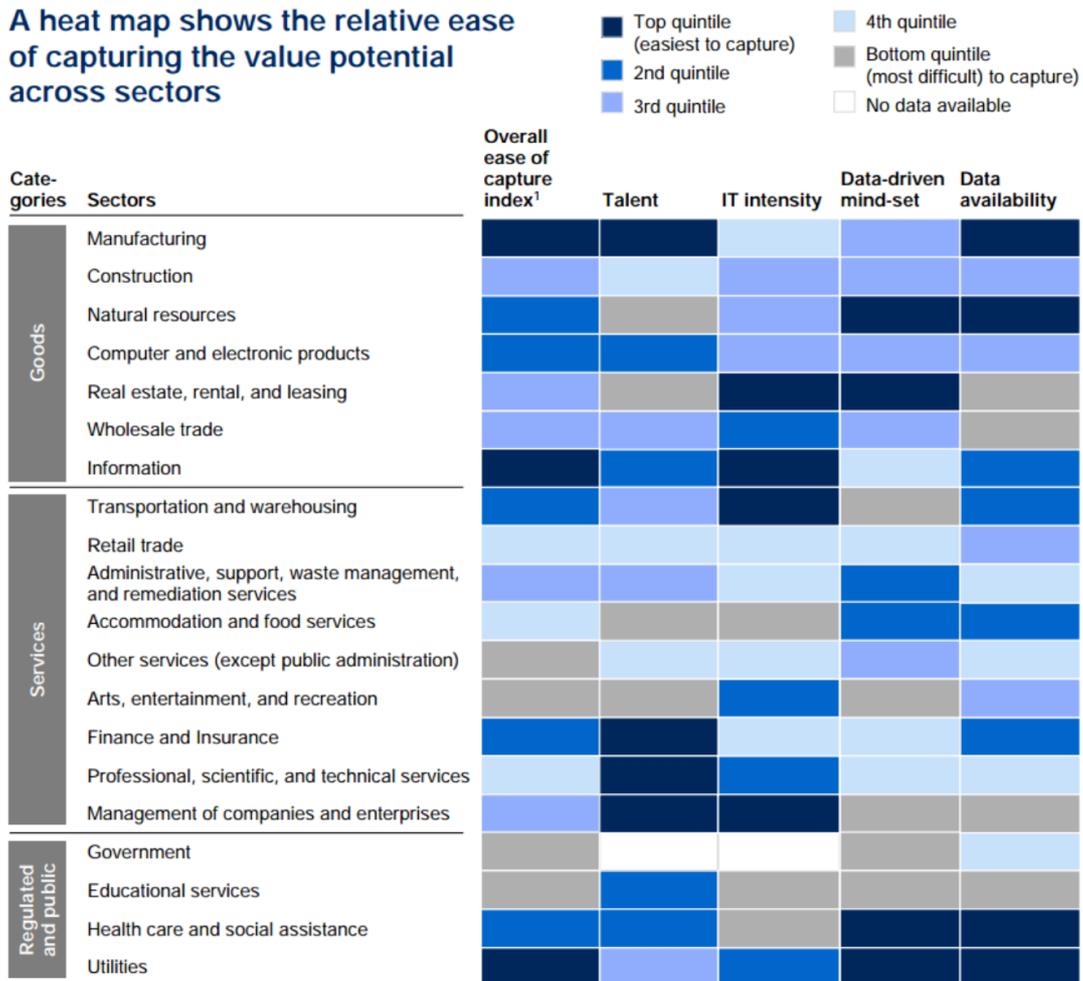
En el eje x de éste gráfico se muestra la cantidad del valor potencial que capturan los sectores gracias al Big Data. El eje Y denota, en porcentajes, el crecimiento de la productividad histórica de los sectores. El tamaño de los círculos captura el nivel de aportación al producto interior bruto de la economía (siendo el más grande el que más aporta, y viceversa).

Destacar que los sectores que aglutinan la producción de bienes informáticos y electrónicos, más los sectores de información (servicios tales como la generación e intercambio de información, tecnología, consultoría, educación, I+D...) [5] han demostrado tener una productividad histórica destacable además de que muestran ganancias potenciales más grandes relativamente del uso del Big Data.

Mientras que todos los sectores han de ser capaces de superar barreras para captar valor gracias al Big Data, es probable que algunos sectores sufran más para hacerlo que otros debido a que les sea difícil recabar información (atención sanitaria, arte y entretenimiento...). Mientras tanto a otros sectores les será considerablemente más fácil, debido justo a lo contrario (Empresas manufactureras, TIC...).

Este último punto viene a explicar que empresas manufactureras o fábricas que producen calzado por ejemplo, pueden recabar datos acerca de los gustos concretos de los consumidores (tipos de materiales, colores...) para mejorar o lanzar productos nuevos adaptados a estas preferencias. Mientras por el otro lado, una empresa que se dedique a vender obras de arte del siglo XIX le será más difícil obtener esta información acerca de los consumidores, ya que son bienes bastante diferenciados y complejos a la hora de vender.

A heat map shows the relative ease of capturing the value potential across sectors



Fuente: McKinsey

Este mapa de calor aportado por la consultora, destaca en azul más oscuro (mayor capacidad para generar valor) a un color azul más claro (mayor dificultad para generar valor a causa del Big Data) cómo los diferentes sectores generan valor de una forma más sencilla que los otros.

Cada columna reporta cosas diferentes;

- La primera es una media de todas las columnas.
- La segunda se refiere al talento: cuánto más talento analítico tenga una empresa, mayor capacidad tendrá para generar valor gracias al Big Data. Los datos muestreados son sacados de 2008 proporcionados por aquellas empresas con más de 1000 empleados en cada sector.
- La tercera refleja la capacidad tecnológica. Cuántos más activos tecnológicos tenga una empresa, menores barreras y obstáculos tendrá a la hora de captar valor. Los datos han sido sacados de la Oficina de Análisis Económico de los Estados Unidos y luego divididos por el número de empresas con más de 1000 empleados para cada sector.

- La cuarta muestra la mentalidad basada en los datos. Ésta indica cuánto de receptiva es una organización a la hora de aplicar el Big Data para obtener beneficios.
- La última hace referencia a la disponibilidad de datos del sector.

Por ejemplo, en el apartado de bienes (*Goods*), el sector manufacturero vemos que tiene de media una gran capacidad de generar valor gracias al Big Data. Se ve como el talento disponible es de calidad y por tanto de bastante ayuda. Gracias a él es más fácil generar valor. En cuanto a la intensidad tecnológica vemos como ayuda poco relativamente a generar valor, pues no es un sector dedicado al software y por tanto la tecnología disponible es bastante pobre respecto a la que disponen las TIC, por ejemplo. En el gráfico muestra como en este sector son moderadamente receptivos a la hora de adaptar el Big Data y que los datos disponibles son bastantes, y por lo tanto de ayuda.

Para comparar, si nos fijamos en el sector servicios, concretamente el referido al arte y entretenimiento, destacamos lo siguiente:

De media se estima que capture poco valor proveniente de los datos masivos. El talento analítico en este sector es escaso, los activos tecnológicos sin embargo son destacables positivamente. La mentalidad receptiva por parte de los dirigentes en aplicar los métodos mencionados es prácticamente inexistente y la cantidad de datos disponibles es relativamente baja comparada con el sector manufacturero.

Escasez de talento

Una factor a tener en cuenta por las empresas es que para sacarle el máximo partido al Big Data, han de tener los recursos necesarios para ello, empezando con personal cualificado. Para ello, las empresas han de contar con personas con talento estadístico y conocimientos de aprendizaje automático para expresar las ventajas que aporta este campo. A su vez harán falta gerentes, directivos y analistas capaces de dirigir empresas usando ideas partiendo de los datos disponibles.

Se estima que por 2018, la demanda excederá la oferta de tales puestos de trabajo, creando una escasez de 150,000-200,000 personas con esta capacidad analítica, contando sólo en EEUU [37]. Este tipo de trabajo requiere una formación académica complicada, ya que adquirir estos conocimientos es una tarea que requiere tiempo incluso para las personas con gran capacidad de síntesis matemática.

Problemas por resolver

Tanto para las empresas, consumidores, ciudadanos y gobierno, las políticas de datos son un tema a tener en cuenta. A medida que los datos se digitalizan y se transfieren a través de las compañías, hay una serie de cuestiones políticas que van a ser tener que ser consideradas. Éstas incluyen cuestiones relacionadas con la privacidad, seguridad, propiedad intelectual y responsabilidad.

La privacidad es una cuestión cuya importancia, particularmente para los consumidores, está creciendo a medida que el Big Data va haciéndose más visible. Los datos

personales como archivos sanitarios o financieros, que a menudo son los que mayor beneficio aportan a los consumidores a la hora de ofrecerles el mejor producto o servicio, también tienen su otra cara. Esta categoría de datos además de ser la más sensible, es la que más asusta a los consumidores. Como concluye T. Craig en su popular estudio acerca de la privacidad y el Big Data, los consumidores habrán de decidir hasta qué punto quieren exponer sus datos para poder beneficiarse de ellos [12].

Otra preocupación es la relacionada con la seguridad de los datos. Por ejemplo, como proteger información sensible o competitiva la cual no puede desvelarse ni hacerse pública. Acontecimientos recientes han hecho visible la existencia de vulnerabilidades de las empresas, exponiendo datos no solo de consumidores [11] sino también de los secretos del estado [14]. Relacionado con esto, habrán de tomarse medidas políticas a la vez que tecnológicas para corregir este problema.

En cuanto a otras cuestiones legales, como la propiedad intelectual, habrán de ser corregidas. En un mundo en el que se generan tanta cantidad de datos, ¿A quién le pertenecen? ¿Quién es el responsable si la información proporcionada está mal? ¿Cuáles serán sus consecuencias? A estas preguntas habrá de encontrarles respuesta, ya que aún no la tienen.

Para captar valor del Big Data, las empresas tendrán que emplear nuevas tecnologías. Por ejemplo, nuevos métodos de almacenaje y diseño de software analítico mejorado. Además, habrán de aplicar nuevas técnicas como nuevos tipos de análisis y regresiones. El uso de sistemas y formatos obsoletos que heredan algunas empresas son una restricción para sacarle el máximo jugo al Big Data. Esto requiere de tiempo y habilidad para ser solucionado, lo cual representa un problema para las empresas más atrasadas. Los nuevos problemas que surgirán junto con el mayor poder computacional, estimulará el desarrollo de nuevas técnicas. Existe una necesidad constante de innovación en la tecnología y las técnicas que harán que los individuos y las empresas integren, analicen, visualicen y consuman el aluvión de datos que vendrá por delante.

Un problema ya discutido anteriormente con el que se enfrentan las empresas, es la falta de personal con nociones estadísticas avanzadas. Muchos gerentes y directivos no saben como pueden sacarle partido al uso de los datos de los que disponen y por lo tanto esto tiende a ser su talón de Aquiles a la hora de competir con los rivales. Añadiendo a esto último,

El acceso a los datos es otra de las cuestiones fundamentales con las que enfrentarse para aplicar de la manera más eficiente el uso del Big Data. Las empresas tendrán que acceder a información de diversas fuentes. En algunos casos, las empresas podrán conseguir esta información pagando a un tercero. En otros casos, habrán empresas que no sean capaces de captar sus propios datos y quieran adquirirlos de un tercero pero a éste no le interese (ya sea competidor o no). Por lo tanto las empresas que sean capaces de generar mayor cantidad de datos y consecuentemente retenerlos, será un factor clave a la hora de competir con los rivales.

La estructura de la industria en la que se opere es de vital relevancia. Los sectores con falta de intensidad competitiva, transparencia en el rendimiento junto con aquellos que tengan unos beneficios masivos, serán los que peor apliquen y saquen beneficio al Big Data. Por ejemplo, en el sector público tiende a haber una falta de competitividad lo

cual limita y perjudica la eficiencia y productividad. Como resultado, este sector se enfrenta a barreras a la hora de saber cómo captar valor del uso de datos. Como sugiere este ejemplo, los líderes de las empresas y responsables políticos, tendrán que considerar como la estructura de la industria se puede y debe optimizar para sacarle mayor ventaja al Big Data.

Resumen

Ventajas	Explicación
Mejora en el rendimiento	A medida que se recogen más datos transaccionales de manera digital, las compañías pueden recabar información de manera más precisa y detallada (en tiempo real), desde datos de inventarios, personal enfermo...
Reducción de tiempo de búsqueda y procesamiento de soluciones	Ante la transparencia de datos, diferentes departamentos dentro de cada organización podrán comunicarse de manera inmediata gracias a la disponibilidad de datos por ambas partes en la nube, por ejemplo.
Optimización del proceso productivo	Los departamentos dentro de cada empresa podrán comunicarse con los datos que obtienen a tiempo real para lanzar los productos deseados de manera más rápida
Reducción de desperdicios	Ante la recopilación y estudios del consumidor, se adaptarán los productos y servicios a sus gustos mucho antes de lanzarlos al mercado, asegurándose así un porcentaje de ventas mayor
Segmentación a tiempo real	Las empresas podrán adaptar sus anuncios a tiempo real dependiendo de lo que un consumidor esté viendo en ese momento en la web, incitándole así a comprar
Diferenciación de productos y servicios	Gracias a la facilidad actual de poder manejar cantidades ingentes de datos, la implementación de complejos algoritmos hará que se creen productos e incluso mercados que nadie antes había creado
Apoyo complementario a la toma de decisión humana	Los gerentes de las empresas ahora no solo tomarán sus decisiones dependiendo de los puntos de vista de la junta directiva sino que complementarán éstos con la información empírica disponible
Análisis de la variabilidad en el rendimiento para solventar los problemas desde la raíz	Poder estudiar cada cuánto se consume un producto, o cómo cambia la temperatura de una fruta en un refrigerador dependiendo de cuánta energía se use, hará que los dirigentes puedan solventar los problemas o mejorar los resultados de una manera concisa y desde la raíz

4. Conclusiones

A medida que avanza el tiempo, también lo hace la tecnología. Hoy, estamos rodeados de sensores que captan datos de cualquier cosa imaginable. La idea de 'El Internet de las cosas' está introduciéndose cada vez más en todos los ámbitos de nuestras vidas.

Entre la todavía latente revolución digital, para las empresas surge una nueva oportunidad de incrementar su valor. Tan sólo las capaces de amasar y utilizar eficazmente todos los datos que almacenen, tendrán una increíble y valiosa ventaja competitiva frente las que no. Es por ello que muchas de ellas reorganizan sus estructuras para ser capaces de generar un valor, con el que antes no contaban.

A pesar de que todavía falten en torno a 4.200.000.000 de personas por conectarse a internet, ya se generan cantidades incalculables de datos. Cada generación futura producirá y consumirá más información que la anterior, por lo que las plataformas que no puedan seguir el ritmo, se harán invisibles a la vista de éstas.

En esta investigación se han estudiado las formas en las que ésta revolución de datos va a impactar a las empresas mediante su aplicación.

Por un lado, como se ha visto durante el trabajo, uno de los puntos a favor será reducir el tiempo de búsqueda y procesamiento de soluciones. Al poner encima de la mesa toda la información disponible para que los diferentes departamentos puedan trabajar con ella al mismo tiempo, hará que se reduzca el tiempo de búsqueda y de soluciones. La salida de productos de la fábrica una vez adaptadas las mejoras sugeridas por los consumidores sería un ejemplo claro.

Optimizar el proceso corporativo. Las empresas ante tantos datos, podrán segmentar a su público objetivo de diferentes formas. La recopilación instantánea de datos de sus consumidores podrá hacer que las empresas creen anuncios de manera inmediata para darle el último empujón al consumidor e incentivarle a que ejecute la compra. Otra forma sería la relativa a nuevos productos enfocados a nuevos mercados todavía desconocidos. Es posible que los consumidores estén buscando algo que no haya y que nadie todavía produzca. Los estudios relacionados con el Big Data serán capaces de hallar nuevos horizontes de una manera eficiente.

Para los ejecutivos que hayan dependido desde sus inicios de su olfato e intuición empresarial, ahora se verán apoyados con análisis numéricos fiables. Ante la difícil decisión de tomar una vía u otra, ahora las empresas serán guiadas con el mejor de los apoyos, quizá uno de los más fiables hasta ahora. La decisión humana será eficientemente compaginada y apoyada con los datos y evidencias fiables con las que se dispongan.

Las mejoras en los sistemas de almacenamiento, procesamiento de datos y visualización de resultados van a impulsar a las empresas a altos niveles de competitividad, crecimiento y productividad. Las empresas que mejor sean capaces de adaptar éstas técnicas cuánto antes, serán las mayor beneficiadas a largo plazo. Aunque la mayoría tengan que hacer grandes cambios estructurales e invertir inmensas cantidades de recursos para la obtención de las técnicas necesarias para aprovecharse de toda la

información a su alcance, a largo plazo serán recompensadas. Las empresas que no sean capaces de aplicarlas, quedarán dejadas atrás.

Según dicta la teoría económica, la alta competitividad beneficia tanto a las empresas que son llevadas al límite para ser destacadas por encima de sus rivales, como también lo es para los consumidores. Éstos se verán beneficiados de diferentes formas.

El uso del Big Data puede habilitar mejores resultados sanitarios, mejores distribuciones civiles por parte del gobierno cómo también menores precios gracias a la transparencia de datos por parte de las empresas.

A pesar de las aplicaciones y beneficios comentados a lo largo de este trabajo, también se ha estudiado como algunas empresas y algunos sectores van a tener más facilidades que otros y por tanto sacar mayores ventajas en la aplicación de estos mecanismos.

Algunos sectores podrán recoger información más fácilmente que otros. Por ejemplo las TIC cuya organización esté totalmente digitalizada les será mucho más fácil obtener datos que para ellos sean relevantes que para empresas dentro del mundo del arte, entretenimiento o atención sanitaria.

Finalmente, se estudian las limitaciones que quizá puedan obstaculizar el desarrollo e implantación de estos métodos descritos a lo largo del trabajo. El gobierno deberá tomar un papel protagonista y resolver los problemas relacionados con las políticas de datos que incluyan la privacidad, propiedad intelectual, seguridad y responsabilidad. Por otro lado, que la tecnología siga mejorando tal y como predijo Moore, para que los sistemas de almacenamiento y software no queden obsoletos y limiten el área de trabajo.

Será importante formar a los jóvenes para que adquieran capacidades analíticas y matemáticas. Como se ha estudiado, a día de hoy hay una falta de personal considerablemente grande para ocupar los puestos de trabajo relacionados con el Big Data. Las empresas necesitan gente con éstas habilidades para poder sacarle el máximo partido a la información que disponen.

Concluyendo, puede quedar claro cómo el Big Data va a impactar a las empresas aún sin habernos sumergido en temas técnicos. Se estima que la complejidad real de estas cuestiones tratadas es a nivel técnico (software, programación, etc.) queriéndonos referir a la obtención y mine de datos, programación con diferentes lenguajes (SQL, R...) etcétera. Es por ello que la formación y estudio en base al Big Data es costoso a la vez que largo. Las personas intelectualmente ya capacitados van a ver sus resultados y beneficios mucho antes que los que no entiendan qué hacer con todo lo que hay al alcance de sus manos. Como dijo Schmidt: “Nunca antes nadie había tenido tanto poder al alcance de sus manos”.

5. Bibliografía

1. Abbate, J. E. (1994). From ARPANET to Internet: A history of ARPA-sponsored computer networks, 1966--1988.
2. Auge y posterior crisis de las puntocom: http://economia.elpais.com/economia/2010/03/10/actualidad/1268209975_850215.html
3. Berumen, S. A., & Ibarra, K. A. (2008). Evolución y desarrollo de las TIC en la economía del conocimiento. Ecobook.
4. Brynjolfsson, E., Hitt, L. M., & Kim, H. H. (2011). Strength in Numbers: How Does Data-Driven Decisionmaking Affect Firm Performance?. Available at SSRN 1819486
5. Busch, P. (Ed.). (2008). Tacit knowledge in organizational learning. Igi Global.
6. Business Businessweek 2011, The current state of business analytics: http://www.sas.com/resources/asset/busanalyticsstudy_wp_08232011.pdf
7. Business Insider: 21 things that became obsolete last decade, 2009. <http://www.businessinsider.com/21-things-that-became-obsolete-this-decade-2009-12?op=1>
8. Castells, M (2002). La dimensión cultural de Internet, FUOC. http://myegoo.s3.amazonaws.com/egoo/e223157/myegoo_castellsdimensionculturalinternet_o.pdf
9. Castells, M. (1999). La revolución de la tecnología de la información. La era de la revolución: economía, sociedad y cultura, 1.
10. Castells, M. (2000). La ciudad de la nueva economía. La factoría, 12.
11. Conversation with Hervé Falciani, Financial Times, 2015: <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/eb8f5e7a-e9cc-11e4-a687-00144feab7de.html>
12. Craig, T., & Ludloff, M. E. (2011). *Privacy and big data*. " O'Reilly Media, Inc."
13. Cukier, K. (2010). Data, data everywhere: A special report on managing information. Economist Newspaper.)
14. Edward Snowden Leak, *The Guardian*: <http://www.theguardian.com/world/2015/jun/15/snowden-files-us-uk-government-hostile-reaction-distrust-spies>
15. Evolution of the cellular network: <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/dfeb0ae4-f014-11e4-ab73-00144feab7de.html#slide0>
16. Forbes: What you need to know about Silk Road, 2015 <http://www.forbes.com/sites/sarahjeong/2015/04/01/what-you-need-to-know-about-the-unsealed-silk-road-docket/>
17. Fundación Big Data: <http://fundacionbigdata.org/analisis-predictivo/>
18. Gantz, J. F. (2007). The expanding digital universe: A forecast of worldwide information growth through 2010. IDC.
19. Growing the use of drones in agriculture: <http://www.forbes.com/sites/rakeshsharma/2013/11/26/growing-the-use-of-drones-in-agriculture/>
20. Heredia, D. P. BREVE HISTORIA DEL COMPUTADOR1.
21. How Big Data helps Formula 1 win races, BBC: <http://www.bloomberg.com/news/videos/2015-05-22/how-big-data-helps-lewis-hamilton-win-races>
22. IBM Big Data and Information Analysis <http://www-01.ibm.com/software/data/bigdata/>

23. IBM Tech Trends Report: <https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/techtrends?lang=en>
24. Internet World Stats: <http://www.internetworldstats.com/>
25. Isaacson, W. (1958). *The innovators: How a group of hackers, geniuses, and geeks created the digital revolution.* penguin world.
26. Isaacson, W. (2011). *Steve jobs.* JC Lattès.
27. J. Stewart, BBC (2011): Global Data Storage Calculated at 295 Exabytes <http://www.bbc.com/news/technology-12419672>
28. Jiménez, A. M. H. (2015). Una mirada reflexiva sobre las TIC en Educación Superior. REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 17(1), 1-4,
29. Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información (Madrid: Taurus, 1997), La Galaxia Internet. Reflexiones sobre internet, empresa y sociedad (Madrid: Areté, 2001) y
30. Lovelace, A. K. (1992). *Ada, the Enchantress of Numbers: The Letters of Lord Byron's Daughter and Her Description of the First Computer.* Strawberry Press.
31. Lyman, P., & Varian, H. (2004). How much information 2003?.
32. Manovich, L. (2005). El lenguaje de los nuevos medios. Capítulo: ¿Qué son los nuevos medios.
33. Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C. & McKinsey Global Institute. (2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity.*
34. Margalef, J. C. (2001). La estrategia de la empresa en la era de Internet. Información Comercial Española, ICE: Revista de economía, (793), 57-76.
35. Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think.* Houghton Mifflin Harcourt.
36. McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). Big data: the management revolution. *Harvard Business Review*, (90), 60-6.
37. McKinsey: Big Data, the next frontier for innovation, competition and productivity, 2011 http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/big_data_the_next_frontier_for_innovation
38. Murdoch, T. B., & Detsky, A. S. (2013). The inevitable application of big data to health care. *Jama*, 309(13), 1351-1352.
39. Rossouw, L. (2012). Big Data—grandes oportunidades. *Gen Re—Risk Insights*, 16(2).
40. Schaller, R. R. (1997). Moore's law: past, present and future. *Spectrum, IEEE*, 34(6), 52-59
41. Schmidt, E., & Cohen, J. (2013). *The new digital age: Reshaping the future of people, nations and business.* Hachette UK.
42. Statista: <http://www.statista.com/topics/1145/internet-usage-worldwide/>
43. Sullivan-Trainor, M. (1989). Building competitive advantage by extending information systems. *Computerworld*, 23(41), 19.
44. Tascón, M. (2013). Introducción: Big Data. Pasado, presente y futuro. *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, (95), 47-50.
45. *Tesco and Big Data, a recipe for success?*, 2014 <https://dataflog.com/read/tesco-big-data-analytics-recipe-success/665>
46. The Economist: Beyond the PC, 2011. <http://www.economist.com/node/21531109>
47. *The Information Age: Economy, Society and Culture* (Oxford, UK: Blackwell, 2002

48. United States v. Ross William Ulbricht, 2014: <http://www.justice.gov/sites/default/files/usao-sdny/legacy/2015/03/25/US%20v.%20Ross%20Ulbricht%20Indictment.pdf>
49. Varian, H. R. (2010). Computer mediated transactions. *The American Economic Review*, 1-10.).
50. VIVANCO, G. (2015). Educación y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Brasileira de Educação*, 20(61).
51. Wilson, N., Mason, K., Tobias, M., Peacey, M., Huang, Q. S., & Baker, M. (2008). Interpreting Google flu trends data for pandemic H1N1 influenza: the New Zealand experience. *Euro surveillance: bulletin européen sur les maladies transmissibles= European communicable disease bulletin*, 14(44), 429-433.

6. Anexos

1. Inflación de datos:

Unidad	Tamaño	Significado
Bit (b)	1 o 0	Dígito binario. Sistema mediante el cual los ordenadores almacenan y procesan la información
Byte (B)	8 bits	Suficiente como para crear una letra o número en el ordenador. Es la unidad básica de la computación
Kilobyte (KB)	$1000 = 2^{10}$ bytes	Una página entera de texto en ordenador ocupa 2KB
Megabyte (MB)	$1000 \text{ KB} = 2^{20}$ bytes	La típica canción <i>pop</i> ocupa 4MB
Gigabyte (GB)	$1000 \text{ MB} = 2^{30}$ bytes	2 horas de película pueden ser comprimidas en 1-2GB
Terabyte (TB)	$1000 \text{ GB} = 2^{40}$ bytes	Todos los libros catalogados en el <i>America's Library of Congress</i> suman un total de 15TB
Petabyte (PB)	$1000 \text{ TB} = 2^{50}$ bytes	Todas las cartas enviadas mediante el servicio postal de los Estados Unidos sumarán en torno a los 5PB. Google procesa en torno a 1PB/h
Exabyte (EB)	$1000 \text{ PB} = 2^{60}$ bytes	El equivalente a 10 billones de copias de un periódico
Zettabyte (ZB)	$1000 \text{ EB} = 2^{70}$ bytes	La cantidad total de información en toda la existencia está estimada en torno a 1.2ZB
Yottabyte (YB)	$1000 \text{ ZB} = 2^{80}$ bytes	Actualmente demasiado grande como para ser descrito