

IMPORTANCIA DE LOS ASPECTOS NO TECNOLÓGICOS DE LAS INICIATIVAS DE *BIG DATA*

FERNANDO DÍAZ MADRIGAL

Windmill Consultants

A estas alturas puede parecer desfasado, *naïf* o ingenuo constatar que el crecimiento exponencial del uso y penetración de las tecnologías digitales en todos los niveles de la sociedad y del tejido empresarial ha resultado ser el evento más influyente en la forma en que las empresas hacen negocios de la última década, incluyendo la crisis global que comenzó en 2008.

Esta digitalización en los pasados años ha afectado sobre todo a la tecnología de consumo final (*consumer electronics*), transformando la manera de relacionarnos, de obtener y generar información, de comprar y vender bienes y servicios finales, y ha estado dominada por empresas casi siempre de recentísima creación. Esta novedad de los actores fundamentales y de los mercados completamente nuevos que se han creado ha hecho que durante algún tiempo pareciera un fenómeno propio exclusivamente de empresas o procesos *B2C* (*business to consumer*), fundamentalmente de *marketing* y ventas, suscitando la pregunta de hasta qué punto debían el resto de empresas vincular su estrategia con los avances de esta tecnología (Sainio, 2005). Sin embargo, en los últimos tiempos, estas tecnologías están influyendo enormemente en otro tipo de procesos y organizaciones. Este hecho está facilitado por dos tendencias fundamentales:

- por una parte, la reducción del precio de los equipos y componentes tecnológicos necesarios;
- y por otra, la maduración de las tecnologías y de sus modelos de uso que han ganado robustez, estabilidad y aceptación de mercado.

Además, estas dos tendencias se complementan con la cada vez mayor cobertura de las infraestructuras de comunicación global de banda ancha, imprescindibles para el despliegue de productos y servicios digitales, y con una población cada vez más capacitada, acostumbrada y demandante en términos de uso de estas tecnologías.

Una de las consecuencias inmediatas de esta gran digitalización es la producción de enormes cantidades de datos (Gantz & Reinsel, 2011) relacionados con el uso que se hace de los dispositivos, productos y servicios digitales. El crecimiento en volumen de datos, variedad de los mismos y velocidad con la que se generan y pueden ser usados ha impulsado el desarrollo de formas alternativas de tratamiento y análisis de datos que no se podían acometer con las tecnologías y metodologías convencionales. Estas nuevas tecnologías, metodologías y herramientas son lo que conforman el *Big Data*.

Algunas empresas y otro tipo de organizaciones (particularmente visibles son las acciones electorales de partidos políticos haciendo el perfil de sus potenciales votantes) (Forbes, 2016 y Marketing Directo, 2016), ya consiguen

hacer un uso lucrativo y/o estratégico de los datos que generan, gestionan o son accesibles; y aprovechan el conocimiento no evidente que se extrae de los análisis masivos de dichos datos.

Sin embargo, y aunque el panorama de posibilidades tecnológicas no ha dejado de crecer en los últimos años y la correcta elección de las componentes tecnológicas es crucial, obtener valor de un proyecto de *Big Data* depende en mayor medida de la transformación del negocio y de la organización (Ylijoki & Porras, 2016).

Ya desde los orígenes del concepto existía la convicción de que el *Big Data* es distinto de otras tecnologías de transferencia y análisis de datos y requiere nuevos modelos de gestión (Laney, 2001).

Además, las empresas establecidas, particularmente si son grandes, suelen fallar en la utilización de las tecnologías disruptivas (Christensen, 1997) y a la hora de vincular sus estrategias con la aparición de nuevas tecnologías (Sainio, 2005). En el campo concreto del *Big Data*, hay varios estudios constatando que retos relacionados con la calidad del liderazgo, cultura inapropiada y no adecuada al trabajo con datos, necesidad de nuevas capacidades en los trabajadores y resistencia de la organización al cambio, dificultan el éxito de los proyectos de *Big Data* más allá de los retos puramente tecnológicos y que, por ello, tanto la toma de decisiones, como la innovación y la definición del valor para el negocio son temas fundamentales en la práctica y la investigación en *Big Data* (Ylijoki & Porras, 2016).

Aunque los modelos de *Big Data* se han implantado fundamentalmente en organizaciones de producción masiva de datos sociales o de comportamiento, ya que su naturaleza de alta variabilidad ha sido fundamental para el desarrollo original del *Big Data*, cada vez más empresas que generan, adquieren o utilizan datos están usando conceptos y tecnologías similares a las de los pioneros. Sin embargo, es difícil predecir con cierta precisión el impacto que pudiera tener a nivel sectorial más allá de las empresas puramente de tecnologías de la información, ya que el fenómeno es relativamente nuevo y no hay suficientes experiencias (Ylijoki & Porras, 2016) como para extraer conclusiones definitivas. De todas maneras, y en el contexto industrial, el análisis de datos que proporcionan las nuevas capacidades de sensorización tanto en maquinaria, como en infraestructuras o en la propia tecnología de trabajo de los empleados, requieren un enfoque explícito de *Big Data* (Krumreich, 2014).

Dada esta necesidad creciente en el sector industrial de un marco conceptual en que apoyarse para arrancar, desarrollar y hacer crecer las iniciativas de *Big Data*, en este artículo se discutirá:

- La importancia esencial de la definición del caso de negocio de una iniciativa de *Big Data*, que en algunas ocasiones supone un cambio en la estrategia y modelo de negocio de la empresa.
- El papel fundamental que las personas juegan en estos proyectos, desde su incorporación, las nuevas

capacidades necesarias hasta el cambio cultural y de forma de trabajo que una organización con una alta intensidad de datos requiere, pasando por un liderazgo capaz de incorporar ideas, prácticas e innovación de un panorama más amplio de lo que lo hacía hasta ahora.

- El necesario apoyo de la estructura organizativa y de gobierno de la organización que debe adecuarse a la nueva manera en que la empresa crea valor para sus clientes y mejora sus procesos.

DEFINICIÓN DEL CASO DE NEGOCIO / DEFINICIÓN DEL VALOR ESPERADO ¶

El valor de negocio del *Big Data* y su posición e importancia dentro de la creación de valor de cada compañía depende del caso. Iniciativas de *Big Data* pueden generar valor y oportunidades de innovación en casos concretos y las oportunidades son muy variadas, pero cada organización debe reflexionar acerca de su caso de negocio concreto y los problemas que va a resolver o el nuevo valor que va a entregar a su cliente.

Gopalkrishnan *et al.* (2012), reflexionan de forma tradicional postulando que un proyecto de *Big Data* debe ser tratado como una inversión tecnológica más. En este sentido, plantean preguntas básicas que deben poder responderse *ex ante* para comenzar el proyecto:

- ¿Cuál es el problema de negocio u organizativo?
- Dado el problema, ¿están disponibles los datos adecuados?
- ¿Cuál es el retorno de la inversión en *Big Data*?

Cuanto más disruptiva es una idea, más difícil es calcular el caso de negocio y quizá se deba definir mejor el valor esperado e ir calculando paulatina e iterativamente los elementos que se puedan aislar del caso de negocio. Esta nueva forma de calcular o analizar el retorno de la inversión implica cambios organizativos y culturales que se discutirán más adelante.

En este sentido más flexible, Ylijoki y Porras, en 2016, en su revisión, encuentran tres palancas principales para poder extraer valor de un proyecto de *Big Data*:

- Buscar el valor en un espectro amplio dentro del entorno de la empresa, explorar diferentes direcciones. Experimentar con los datos de forma abierta.
- Permitir que el modelo de negocio pueda cambiar a partir de los datos.
- Considerar el uso secundario de datos ya existentes.

Esta aproximación, más abierta, puede ser, al menos para las empresas industriales que están comenzando a trabajar con este tipo de tecnologías y modelos, más indicada, ya que la novedad de las iniciativas puede suponer que:

- El proyecto no se centre en resolver un problema de negocio definido como tal sino en explorar oportunidades.
- El ROI sea difícil de calcular, incluso con escenarios, ya que no se sabe a priori si se van a producir descubrimientos que impacten al negocio a partir del análisis de los datos que se vaya a realizar.

Sí aceptamos, no obstante, que a medida que la madurez tanto de las propias tecnologías y modelos de uso alrededor de *Big Data* como de la propia experiencia de la organización vaya creciendo, la necesidad de controlar los procesos de innovación tenderá a formalizar los requerimientos de un caso de negocio más exhaustivo y definido.

Como se ha adelantado anteriormente, las empresas establecidas tienen muchas dificultades a la hora de sacar todo el partido a las nuevas tecnologías a causa de distintos mecanismos de resistencia interna (deliberada o emergente) al cambio. Estas dificultades pueden ser de tres tipos:

1. Problemas de capacidad: la organización no tiene los recursos económicos o humanos suficientes como para acometer el proyecto.
2. Problemas de patrocinio: la dirección no está involucrada en la iniciativa y por tanto la organización no percibe que sea importante. Nadie del nivel directivo tiene responsabilidades visibles en el proyecto.
3. Problemas de fricciones organizativas: los cambios que resultan de la implantación o uso de la nueva tecnología son percibidos como negativos por los trabajadores que se resisten a su uso y pueden llegar al boicot activo.

Cuando existe un caso de negocio suficientemente atractivo para la compañía, vencer las anteriores dificultades resulta mucho más fácil, puesto que una dirección de empresa competente priorizará la consecución de los resultados de la implantación de esa tecnología, poniendo en marcha los mecanismos necesarios a su alcance.

En este sentido, las iniciativas de *Big Data* necesitan de un caso de negocio que justifique un patrocinio decidido que pueda allanar un camino que, como se verá, no está exento de dificultades.

Krumreich *et al.* (2014) estudian un caso de proyecto de *Big Data* en una fundición de acero y describen la motivación de negocio que lleva a la inversión:

1. El crecimiento de la sensorización y del IoT (*Internet of Things*) industrial lleva aparejado un aumento muy grande de la información del proceso productivo en tiempo real. Sin embargo, para capturar todo el valor hay que desplegar una capacidad de análisis adecuada en tiempo real que las actuales arquitecturas y tecnologías no son capaces de entregar.

2. En la producción de acero, el proceso no es fundamentalmente lineal ni la calidad de los productos intermedios es fácilmente detectable.
3. Anualmente cerca del 25% de la producción de acero pasa por todos los procesos de transformación hasta que al final se detecta que es inútil para el cliente. El potencial de mejora conociendo mejor los procesos y los productos intermedios es enorme.
4. ¿Puede el *Big Data* ayudar a predecir de manera temprana una desviación de la calidad usando los datos de proceso que son cada vez más precisos y densos?

Como puede comprobarse, el proyecto se acomete con un caso de negocio vago pero promisorio. No se sabe *a priori* el impacto económico de su éxito, pero sí se pueden hacer razonamientos acerca de su potencial importancia para la empresa.

Desde una aproximación imprecisa como la anterior, hasta modelos exhaustivos de planes de negocio asociados, cualquier proyecto de *Big Data* tiene que apoyarse en el valor que pueda aportar al negocio. Esta apoyatura tiene que ser firme y con una permanencia en el tiempo lo más estable posible, ya que será la defensa interna del proyecto cuando se presenten las dificultades.

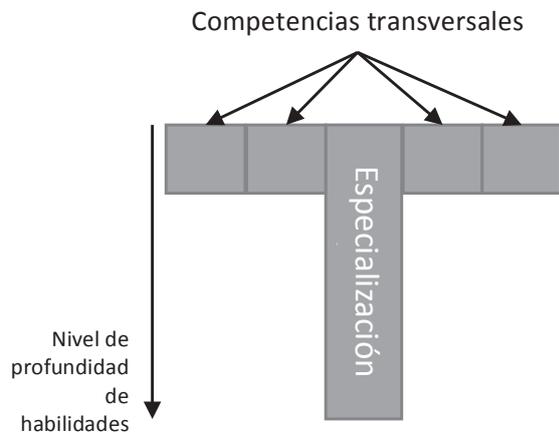
Krumreich (2014) postula algunos aspectos a tener en cuenta para la realización del caso de negocio de *Big Data* en una empresa industrial:

- La búsqueda de oportunidades no debe limitarse a la mejora de lo existente sino también contemplar la transformación del modelo de negocio.
- La capacidad de desplegar sensores se ha convertido en una posibilidad cada vez más accesible para empresas industriales.
- El uso secundario de los datos es una oportunidad muy interesante ya que puede producir un beneficio adicional del uso de datos que en principio no han tenido coste de generación para el proyecto.
- Tanto dentro como fuera de la organización puede haber fuentes de datos listas para ser explotadas.
- La tecnología tradicional de sistemas de información en las empresas no suele ser capaz de responder a las necesidades de un proyecto de *Big Data* y debe haber incorporación de tecnología y capacidades adecuadas.
- Algunos de los costes asociados deben imputarse a la transformación de parte de la organización debida a los cambios en la forma de trabajar.

PERSONAS ↓

Aunque tengan menos alcance de infraestructura, menor inversión necesaria, menor duración típica y un enfo-

FIGURA 1
PERFIL DEL PROFESIONAL EN FORMA DE T



Fuente: Elaboración propia

que puramente pragmático, los proyectos de analítica de datos y *Big Data* son más difíciles de implementar que los proyectos de IT porque se trata de proyectos fundamentalmente tecnológicos, sino que son además de transformación y cambio de la cultura empresarial y la forma de pensar de los trabajadores. (Dutte & Bose, 2015). Kiron *et al.* (2013) coinciden con lo anterior y afirman que los proyectos de analítica avanzada de datos son más difíciles de implementar comparados con los proyectos meramente de IT porque suponen un cambio significativo en la cultura de la empresa. No solamente porque la complejidad de la tecnología es de por sí grande, sino porque hay que cambiar el chip de muchos empleados y líderes en la organización.

Se puede afirmar entonces que los proyectos de *Big Data* suponen para las empresas que los acometen cambios significativos en al menos dos aspectos fundamentales:

1. Tecnología que se usa. Salvo muy contadas excepciones, los proyectos de *Big Data* requerirán incorporación de tecnología y modelo de uso tecnológicos distintos a nivel de *software*, proveedores, arquitectura y forma de servicio.
2. Cultura de la empresa en lo que se refiere a los datos. Cuando los datos son fuente de valor para la empresa, se deben dirigir esfuerzos a la generación, adquisición, refinamiento y calidad de los datos. La organización debe ser capaz de generar más datos sobre su funcionamiento y de acopiar más datos relevantes sobre su entorno. Además, en el caso particular en el que los datos se utilizan de manera intensa para la toma de decisiones, debe haber un cambio en la propia cultura de toma de decisiones, desde unos procesos regidos por la experiencia y la jerarquía (*seniority*) hacia unos procesos más transparentes y apoyados en un sistema conocido.

Estos cambios tienen un impacto directo en las personas que debe ser gestionado para poder tener éxito a

la hora de llevar a cabo y rentabilizar estas iniciativas. Por el lado de la tecnología, son evidentes los impactos en formación específica y puesto de trabajo y por el lado del cambio cultural hay cambios importantes en la forma de trabajar (*Way of Working*) y, como se ha dicho, en la forma de tomar decisiones.

Formación específica

A causa de la novedad de la disciplina, los currícula o perfiles profesionales de los trabajadores que se dedican y dedicarán a proyectos de *Big Data* son emergentes en el sentido de que están naciendo de profesionales de otros campos que están llegando de manera prácticamente autodidacta a estos proyectos. A pesar de que ya existen programas de formación más o menos reglada en tecnologías y modelos de *Big Data*, la componente de autoaprendizaje y formación a medida es muy grande.

En su publicación pionera en este campo, Harris, Murphy y Vaisman (2013) encuentran evidencia de que existen varios perfiles necesarios para el proyecto de *Big Data / Data Science* y que estos perfiles tienen unas competencias que se pueden asimilar al concepto de «Profesional en forma de T» (*T-Shaped Professional*) mencionado por primera vez en 1991 por David Guest (Figura 1).

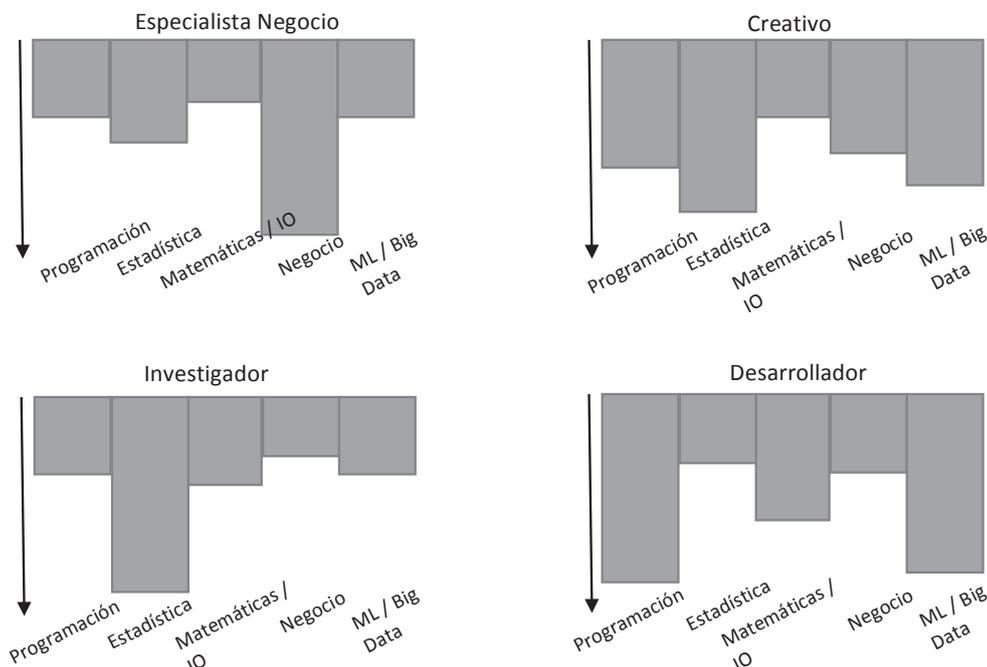
En el citado estudio de Harris (2013) se identifican cinco grupos de habilidades que son necesarias en un equipo para desarrollar un proyecto de *Big Data / analítica de datos* y cuatro perfiles definidos con una profundización distinta en cada una de las cinco áreas. Estas cinco áreas son: programación, estadística, matemáticas e investigación operativa, conocimiento del negocio y tecnologías propias de *Machine Learning* y *Big Data*. Los cuatro perfiles identificados son: el especialista en negocio, el creativo de datos, el investigador y el desarrollador (*Data businessperson*, *data creative*, *data researcher* y *data developer*, respectivamente) (Figura 2).

A la vista de esto, las organizaciones que quieran acometer este tipo de proyectos deben preguntarse si sus empleados reúnen estas características, y en caso de que no lo hagan, o no completamente, cómo van a incorporarlas, si con formación, con contratación de nuevos empleados o con subcontratación de los proyectos a empresas y profesionales especializados. Esta negociación dependerá de la importancia estratégica y de negocio de los proyectos que se realicen y de la propia capacidad de la empresa para generar y mantener estas capacidades.

Miller (2015) hace algunas recomendaciones, entre las que se encuentran las siguientes, para que la industria, el gobierno y las instituciones educativas colaboren allanando el camino para formar a una nueva hornada de profesionales:

- Crear definiciones formales de algunos puestos de trabajo prioritarios en el desarrollo de las tecnologías y modelos de *Big Data* y *Data Science*.

FIGURA 2
PERFILES T DE DISTINTOS PROFESIONALES EN EL ÁMBITO DE *DATA SCIENCE* SEGÚN HARRIS ET AL. (2013)



Fuente: Harris et al. (2013)

- Establecer los requerimientos curriculares y los estándares de acreditación necesarios para producir los conocimientos y habilidades necesarios. Este currículo debe ser lo suficientemente flexible para evolucionar al ritmo que lo requiera la industria.
- Establecer unos mínimos conocimientos que todos los estudiantes deberían tener en una era en la que el dato es tan importante. Importancia fundamental de los MOOCs en este contexto.

Puesto de trabajo

Incluso en el caso de que el proyecto de *Big Data* se haga de forma completamente subcontratada, es muy probable que algunos puestos de trabajo vayan a cambiar. Tanto en las áreas de tecnología, con IT a la cabeza, como en otros puestos de otras áreas.

El vicepresidente de IT de una compañía cementera que acometió una gran iniciativa de *Big Data* destaca que «el proyecto de *Big Data* puede significar la reescritura de gran parte del *software* propietario de la compañía, la renovación de muchos procedimientos y la redefinición de muchos puestos de trabajo» (cit. por Dutte & Bose, 2015). El departamento de IT incorpora una serie de nuevas tecnologías que, aunque incluso si han sido implementadas por otros, necesitan estar integradas en los sistemas corporativos, asegurar la compatibilidad, la robustez, la capacidad de mantenimiento, etc... y consecuentemente tienen que desplegarse nuevos procesos y nuevos roles y responsabilidades.

Pero no solamente el departamento de IT se ve obligado a cambiar a causa de las nuevas tecnologías que tiene que operar y mantener. Por la misma naturaleza de las iniciativas en que los datos se empiezan a usar como activos fundamentales de negocio, se debe producir un cambio de orientación en los comportamientos relacionados con la generación, captura, refinamiento, validación y uso de dichos datos. Y este cambio de orientación afecta a la organización en su conjunto:

- En enfoques tradicionales, los datos relevantes para el negocio son caros y difíciles de generar en la organización. Deben comprarse a agencias de estudios de mercado, están comprendidos en contratos de vigilancia tecnológica, se hacen campañas de recogida y consolidación de datos internos de la empresa y periódicamente se actualizan los datos que la organización reconoce como útiles. Bajo un enfoque de importancia creciente de los datos, la organización aprovecha que continuamente se están generando datos potenciales para su negocio, tanto fuera como dentro de las fronteras de su organización. Estos datos se generan de forma automática y existe la posibilidad de análisis y obtención de información valiosa prácticamente en tiempo real.
- En enfoques tradicionales, uno de los mayores problemas es almacenar los datos y gestionarlos de manera eficiente. El desarrollo de las bases de datos y de los almacenes de datos ha tenido durante años como restricciones fundamentales el espacio de almacenamiento y el poder de computación

CUADRO 1
CAMBIOS EN LA FORMA EN QUE LAS ORGANIZACIONES SE RELACIONAN CON LOS DATOS

De	A
Los datos son caros y difíciles de generar	Los datos se están generando continuamente
El mayor problema es almacenar y gestionar eficientemente los datos	El reto es extraer información valiosa de una gran cantidad de datos disponibles
Solamente se pueden usar los datos estructurados en ciertos formatos	Los datos no estructurados se usan cada vez más y son más valiosos
Los datos se gestionan en sus áreas de operación	Los datos de todas las fuentes se conectan para extraer su valor
Los datos están enfocados a optimización de los procesos de su área de generación	Los datos son el activo más importante para la creación de valor en toda la organización

Fuente: Elaboración propia

para recuperar esos datos. Actualmente el mayor reto es convertir las ingentes cantidades de datos en información valiosa para el negocio. La restricción ya no está en el almacenamiento o en la computación, sino en la capacidad de analizar y usar la información que se pueda extraer de esos datos.

- Hasta hace muy poco, y aún hoy muchas lo siguen haciendo, las organizaciones solamente eran capaces de usar eficazmente datos estructurados. Sin embargo, cada vez más, los datos no estructurados tales como los sociales, son utilizables y útiles para la empresa.
- Los datos se han gestionado durante décadas en el ámbito de los silos operacionales (los datos de fabricación se gestionaban en el área de fabricación y raramente salían de ahí, los datos de recursos humanos pocas veces se mezclaban con datos de *marketing* o ventas, la programación de la producción se hacía solamente con proyecciones industriales y algunos indicadores macroeconómicos y los datos de reputación de la marca quedaban para la agencia de comunicación). Sin embargo, el poder de los enfoques de *Big Data* reside en gran parte en que el valor oculto de los datos se revela al conectar datos de muchas fuentes distintas. Las correlaciones e incluso las dependencias se hacen evidentes al tratar la información de la organización como un único conjunto de datos.
- Relacionado con lo anterior, cuando los datos residen exclusivamente en sus áreas operacionales, el uso preferente, casi exclusivo que se les puede dar es el de optimización y control de procesos. En cambio, al conectar los datos de toda la organización y al añadir los datos externos que puedan ser relevantes, pueden surgir y hacerse patentes oportunidades de creación de valor que no resultaban evidentes del uso anterior de los datos.

Como puede entenderse, todos estos cambios afectan a muchos trabajadores que no tienen por qué ser responsables tecnológicos, ni siquiera usuarios de las tecnologías relacionadas con el proyecto de *Big Data*, por ejemplo:

- En el ámbito de la generación de datos todos los trabajadores son generadores potenciales de datos aprovechables por la empresa. Tanto datos propios de su puesto de trabajo como de su movimiento o comportamiento en las instalaciones de la empresa. Y nadie debe sorprenderse de que se usen también sus datos personales que estén accesibles públicamente en la web (perfiles de identidad digital). Todas las personas de la empresa están ligadas de alguna manera, desde su puesto de trabajo, a la iniciativa.
- A la hora de conectar datos provenientes de distintas fuentes de la empresa es muy posible que se requieran nuevos sistemas de compartición de datos, nuevos formatos, tareas añadidas de autenticación y validación de datos o seguridad reforzada en algunas fuentes. Todos los trabajadores que usen datos de la empresa (potencialmente todos), tendrán que aprender nuevas tareas, nuevas herramientas y nuevos procesos.

Forma de trabajar (*Way of Working*)

La dirección en la que van todos estos impactos y cambios es la de un giro significativo en la forma de trabajar en muchas organizaciones. Los trabajadores son generadores de datos «deliberados» (son los datos que se están generando de forma consciente por los empleados. Por ejemplo, informes, evaluaciones, reportes, etc.) y «automáticos» (los datos que por el mero hecho de realizar sus tareas se generan de forma transparente para los trabajadores. Por ejemplo, datos de uso de herramientas tecnológicas o recorrido por las instalaciones recogido por *wearables*).

Este carácter de generador de datos supone para el trabajador una mayor transparencia y visibilidad del comportamiento de toda la organización desde su punto de vista y viceversa, una mayor transparencia de su comportamiento desde el punto de vista de la organización. Este hecho tiene dos vertientes:

- Positiva, ya que existe una noción mejorada de contribución a los resultados generales. Esto puede

resultar en una motivación mayor para progresar en el puesto y mejorar.

- Negativa, ya que puede levantar suspicacias acerca de la privacidad e inseguridades acerca de la propia posición dentro de la empresa.

Dutta y Bose (2015) advierten de que el reto mayor es cambiar la mentalidad de los empleados en una nueva cultura donde hay más transparencia y menos posibilidad de diluir u ocultar la responsabilidad personal.

Si se usa el *Big Data* para monitorizar, conocer y mejorar los procesos internos de la empresa y sus actividades, o si simplemente se usan datos internos de la empresa para el nuevo modelo de datos, se da lo que Shoshana Zuboff llamó el «panóptico de la información» (1988). Esta nueva visibilidad de los procesos internos de la empresa y de la actividad de los trabajadores puede llevar a desconfianza de los empleados, sensación de invasión de la propia privacidad y enfrentamiento e intentos de ocultación; exactamente lo contrario de lo que se buscaba.

Para poder evitar estas consecuencias negativas de la «datificación» interna de las organizaciones, Berner *et al.* (2014) postulan que el incremento en extracción de datos de procesos y personas internas deben ir acompañados de:

- Una delimitación estricta y una protección adecuada de los datos privados de todos los empleados
- Una comunicación acorde y precisa sobre qué datos se están extrayendo, para qué y qué tratamiento se les está dando.

Además, afirman que la investigación empírica sugiere tres proposiciones que se deben tener en cuenta a la hora de abordar proyectos de transparencia y mejora internas basadas en datos:

1. Los beneficios del uso de *Big Data* interno derivados de un mayor empoderamiento de los empleados son mayores para procesos intensivos en conocimiento que para procesos estandarizados.
2. Estos beneficios son mayores para organizaciones con un clima de empoderamiento alto.
3. Los efectos positivos son mayores si a la iniciativa de transparencia se le suma un aumento de las competencias analíticas y de toma de decisiones para los empleados.

En resumen, se puede decir que ante las iniciativas de *Big Data* que hagan uso de datos internos de la empresa, todos los empleados están impactados y ese impacto debe ser gestionado. Mediante incentivos de empoderamiento y co-responsabilidad, y capacitación necesaria para responder a esos incentivos, no solamente se está incrementando el valor potencial de la iniciativa de *Big Data*, sino que se están mitigando los riesgos ciertos de fricciones y posible fracaso del proyecto por una mala gestión de las personas afectadas.

Toma de decisiones y poder en la organización ↓

Cuando una organización acomete una iniciativa de *Big Data* o intensiva en datos para tomar mejores decisiones y descubrir nuevas oportunidades de crear valor, está cediendo parte del poder que tienen algunas personas para ponerlo en manos de un sistema que se considera mejor en su desempeño. La consecuencia deseada es que las decisiones se tomen basadas en datos objetivos del mercado o de la empresa; se puedan tomar más rápido, idealmente en tiempo real; y de forma más robusta, dando una mayor coherencia a las acciones de la organización.

Pero cuando la tecnología está preparada para actuar en tiempo real, ¿lo está la organización para tener también un ritmo de toma de decisiones y de comienzo y desarrollo de acciones mucho más rápido? No sirve de nada tener un sistema de apoyo a las decisiones que puede decidir para cada día el mejor mix de comunicación, fabricación, distribución y flujo de trabajo, si los procesos de la empresa no han cambiado y los ajustes se siguen haciendo cada quince días, o si las decisiones se siguen tomando en un círculo pequeño de personas partiendo de la información de la que ya disponían antes. La capacidad de tomar decisiones informadas en tiempo real con un tratamiento avanzado de datos solamente puede ser real si la organización está preparada para operar en tiempo real. Para las organizaciones que quieran extraer todo el valor de sus datos es imperativo ser mucho más rápidas en sus procesos de toma de decisiones (Galbraith, 2014).

Para poder obtener todos los beneficios que el *Big Data* puede proporcionar, debe haber una redistribución del poder en la organización desde los decisores «analógicos» que parten de la experiencia vital o profesional, el «ojo clínico» y la visión «de dentro hacia afuera» hacia decisores digitales, basados en la evidencia de los datos (Galbraith, 2014). Toda esta transformación de los modelos explícitos y emergentes de toma de decisiones no está para nada exenta de potenciales problemas, tensiones y barreras al cambio.

Esta resistencia al cambio dependerá mucho de si la nueva capacidad significa una destrucción de estructuras y puestos de trabajo existentes o una creación de nuevas estructuras y puestos dentro de la organización; si se trata de la eliminación del departamento de traducción o encuestas o de la creación de un departamento de estrategia de datos. Consecuentemente, el poder y la autonomía de los líderes de las iniciativas de *Big Data* tendrán que ser mayores y más formalizadas cuanto mayores se prevean las barreras a su acción.

El líder de las iniciativas de *Big Data* debe estar preparado para arbitrar y mediar en las ocasiones, de ocurrencia casi segura, en que el proceso tradicional de toma de decisiones y el nuevo proceso basado en datos apunten hacia opciones distintas. Y, salvo casos muy claros de errores de proceso o calidad de datos, siempre debe apoyar el nuevo proceso. Estas luchas de «datos contra experiencia» pueden minar el ritmo y aceptación del proceso.

BIG DATA DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN Y GOBIERNO DEL PROYECTO ↓

Los significativos cambios que se producen en una organización que quiere dar un paso decisivo hacia el aprovechamiento de los datos a su alcance mediante el enfoque *Big Data*, que se han ido viendo anteriormente, hacen evidente la necesidad de acomodar en el modelo organizativo y de gobierno los instrumentos necesarios para su implantación. Estos instrumentos serán distintos y dependerán de varios factores:

1. Importancia relativa de la iniciativa en la estrategia de la empresa.
2. Tamaño de la empresa
3. Recursos económicos dedicados
4. Capacidades internas de la empresa (personal capacitado para la iniciativa)

Idealmente, en el caso de una empresa grande, para la que la iniciativa sea crucial en su estrategia, vaya a dotar de recursos amplios al proyecto con una vocación de continuidad y en la que existen personas cualificadas para desarrollarlo, existirá una estructura dedicada (un departamento o unidad de analítica de datos) separada de otras estructuras colindantes como podrían ser *marketing*, IT u operaciones.

En el otro extremo, una organización que esté valorando realizar un proyecto concreto de *Big Data*, sin una continuidad clara, con unos objetivos definidos en alcance y plazo y sin una repetibilidad prevista y que no tenga a las personas necesarias para llevarlo a cabo, no es razonable que implante una estructura formal de *Big Data*. Probablemente ni siquiera internalizará ese proyecto y será puramente contratado. Un ejemplo de esto pueden ser partidos políticos que en año electoral quieran obtener información clave de su electorado potencial.

El impacto en el modelo organizativo se da a dos niveles: por una parte, los cambios en la manera de trabajar en toda la organización afectan a los procesos y potencialmente a la estructura de toda la empresa; por otra parte, las propias iniciativas de *Big Data*, si son lo suficientemente importantes, necesitan de una estructura organizativa que las soporte y dé entidad ante el resto de la organización.

En cuanto al modelo organizativo general, Galbraith (2014) identifica tres grandes factores a tener en consideración para valorar los cambios posibles que deberán ser llevados a cabo:

1. Cambios en el equilibrio de poder.
2. Toma de decisiones en tiempo real.
3. Generación de ingresos a partir de *Big Data*.

Como disposiciones generales se puede decir:

1. Cuanto más se desplace el poder más formalización se requerirá para vencer las resistencias al cambio.

2. Cuantas más decisiones en tiempo real se puedan tomar en beneficio del negocio, típicamente existirá más transversalidad entre unidades y por tanto la organización deberá evitar los silos.
3. Si el *Big Data* se convierte en una herramienta de generación de ingresos, ya sea por productos o servicios nuevos o por mejora importante de productos o servicios existentes, la formalización de una estructura dedicada cobra sentido.

Continuando, para las topologías concretas de una estructura de *Big Data* en cuanto a la jerarquía que ocupe y sus interrelaciones con el resto de la organización, hay ejemplos variados de muchas de ellas:

- Unidad central atendiendo a todos los departamentos.
- Unidades independientes especializadas en cada departamento.
- Unidad central con *business partners* en cada departamento.
- *Task forces* que se forman y disuelven en función de proyecto.
- Otras.

Sin embargo, no hay aún una evidencia suficiente como para determinar cuál es modelo adecuado para cada caso y las organizaciones tendrán que decidir basándose, ahora sí, en sus experiencias previas, su «ojo clínico» y su conocimiento del negocio y de su organización.

CONCLUSIÓN ↓

La novedad en la tecnología, los modelos de desarrollo e implementación o los conocimientos necesarios, la cantidad e importancia de los impactos en las personas y en las organizaciones y el potencial de negocio y de creación de valor que tienen las iniciativas de *Big Data* justifican que, dentro de su diseño y desarrollo se contemplen los aspectos extratecnológicos de las mismas para aumentar sus posibilidades de éxito y reducir al máximo el riesgo de fracaso.

Estos aspectos extratecnológicos, que se pueden dividir en caso de negocio, personas y modelo organizativo, son los motivos más importantes de fracaso de proyectos de *Big Data* si no se atienden adecuadamente.

En el ámbito de personas, se debe atender a la capacitación técnica de las personas que van a llevar a cabo el proyecto, pero también a la capacitación y formación del resto de la organización. Se debe prestar atención y gestionar los cambios en la forma de trabajar y en el equilibrio de poder y la toma de decisiones dentro de la organización, habilitando incentivos para apoyar el cambio y comunicando de forma decidida y eficaz a toda la organización.

En los aspectos relacionados con el modelo organizativo, los factores más importantes a tener en cuenta son

los cambios en el poder en la toma de decisiones, los cambios en la velocidad de la toma de decisiones y el impacto de negocio del proyecto en forma de nuevos ingresos.

Si, como la evidencia parece indicar, las iniciativas de *Big Data* deben acometerse como un proyecto de cambio organizacional a causa de una disrupción tecnológica, hay algunas prácticas conocidas (diagnóstico de capacidades, definición de objetivos, análisis de gap, análisis y matriz de riesgos, acciones, plan de comunicación y medición de KPIs) que pueden servir de lanzadera a las empresas que quieran comenzar su camino en esta dirección. Y aunque muchas veces los trabajos de formación, cambio cultural y gestión del cambio se realizan *a posteriori* de la implantación tecnológica, lo cierto es que cuando menos deberían desarrollarse en paralelo, e idealmente, antes del comienzo de la implantación. Al fin y al cabo, las señales de tráfico, los pedales, el volante, el cinturón de seguridad, etc... es mucho más seguro conocerlos antes de entrar en la autopista.

BIBLIOGRAFÍA

AMATRIAIN, X. (2013). «Big & personal: data and models behind netflix recommendations» in 2nd International Workshop on Big Data, Streams and Heterogeneous Source Mining in SIGKDD Conference. Agosto 2013.

BERNER, M., GRAUPNER, E., MAEDCHE, A. (2014). «The information panopticon in the big data era». *Journal of Organization Design*, Vol. 3, No. 1, 14-19.

CHRISTENSEN, C. (1997). «The innovator's dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail». Boston, MA: Harvard Business School Press.

DUTTA, D., BOSE, I. (2015). «Managing a Big Data Project: The case of Ramco Cements Limited». *Int. J. Production Economics*, 165, 293-306

FORBES (2016). «How Jared Kushner Won Trump The White House». 20/01/2017, Sitio web: <http://www.forbes.com/sites/stevenbertoni/2016/11/22/exclusive-interview-how-jared-kushner-won-trump-the-white-house/#43c149e22f50>

GALBRAITH, J. (2014). «Organizational design challenges resulting from big data». *Journal of Organization Design*, Vol. 3, No. 1, 2-13.

GANTZ, J., REINSEL, E. (2011). «Extracting value from chaos. IDC's Digital Universe Study», Patrocinado por EMC, 1-12.

GOPALKRISHNAN, V., STEIER, D., LEWIS, H., GUSZCZA, J. (2012). *Big Data, Big Business: Bridging the Gap*. Big Mine'12. Beijing: Deloitte LLP.

GROSSMAN, ROBERT L., SIEGEL, KEVIN P. (2014). «Organizational Models for Big Data and Analytics». *Journal of Organization Design*, Vol. 3, No 1, 20-25

GUEST, David. (1991) «The hunt is on for the Renaissance Man of computing». *The Independent*, 17 septiembre 1991.

HARRIS, H; MURPHY, S; VAISMAN, Marck. (2013). «Analyzing the analyzers. An introspective survey of data scientists and their work». O'Reilly Media Inc.

KRUMREICH, J., WERTH, D., LOOS, P., SCHIMMELPFENNIG, J., JACOBI, S. (2014). «Advanced Planning and Control of Manufacturing Processes in Steel Industry through Big Data Analytics». IEEE International Conference on Big Data, 2014, 16-24.

LANEY, D. (2001). «3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety». 13 nov 2016, de Gartner Sitio web: <https://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>

MADDEN, S., (2012). From databases to big data. *IEEE Internet comput.* 16 (3), 4-6

Marketing Directo (2016). El secreto mejor guardado del triunfo de Rajoy: *Big Data*, Facebook y la gurú de Obama. 20/01/2016 Sitio web: <https://www.marketingdirecto.com/digital-general/digital/secreto-mejor-guardado-triunfo-rajoy-big-data-facebook-guru-obama>

MILLER, S. (2014). «Collaborative approaches needed to close the Big Data skills gap». *Journal of Organization Design*, Vol. 3, No 1, 26-30

SAINIO L-M. 2005. «The effects of potentially disruptive technology on business model—a case study of new technologies in ICT industry». Lappeenranta University of Technology: Lappeenranta, Finland.

YLJOKI, O., PORRAS, J. (2016). «Conceptualizing Big Data: Analysis of Case Studies». *Intell. Sys. Acc. Fin. Mgmt.*, Mayo 2016, 295-310.

ZUBOFF, SHOSHANA (1988). «In the age of the smart machine. The future of work and power». Basic Books. 1988.