

INDUSTRY 4.0

■■■■ Joseba Laka y Marta Gonzalez
Tecnalia

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/7392>

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto *Industry 4.0* promueve la automatización mediante sistemas informáticos de la industria manufacturera y su objetivo es la *Fábrica Inteligente* o *Smart Factory*.

Recogemos a continuación un breve resumen de las ponencias presentadas en la Jornada BASQUEINDUSTRY 4.0 celebrada en el Palacio Euskalduna (Bilbao) recientemente. Varios conferenciantes explican los nuevos conceptos y utilidades que comportará la nueva revolución industrial denominada Industry 4.0.

Esta nueva forma de fabricar tendrá características reseñables como:

- El software desplazará a la máquina en su importancia en el equipo productivo
- Existirán miles de sensores con precios menores de 1€ y servidores del tamaño de un azucarillo
- El producto guardará memoria de su ciclo de vida
- Será posible producir más de 1 artículo en una misma línea productiva
- Los proveedores de maquinaria venderán aplicaciones (Apps) para que sus máquinas sean mejores y más eficientes
- Los autómatas dejarán estar encerrados e interactuarán con los humanos
- Las fábricas serán limpias y silenciosas y estarán en las ciudades, cerca de donde viven los trabajadores
- Gran personalización del producto por parte del cliente.

SISTEMAS CIBER-FÍSICOS (CPS)

Denominamos sistemas ciberfísicos (o cyber physical systems - CPS) a sistemas basados en tecnologías software/hardware y de comunicaciones incorporadas en dispositivos donde se esta-

blece un lazo cerrado entre el proceso digital de datos y/o señales y el fenómeno físico bajo supervisión y actuación. Se trata de una evolución de los sistemas empotrados con conectividad local, y están llamados a revolucionar no solo procesos de manufactura, si no también los mismos productos gracias a su potencial de creación de nuevos modelos de negocio basados en la personalización extrema, la incorporación de capacidad de procesamiento en el producto para su conversión en producto-servicio, la creación del llamado “ciclo virtuoso” que relaciona cliente con proveedor a través del producto, la evolución “soft” de funcionalidades del producto una vez servido, etc.

Los sistemas empotrados ya son parte de nuestra realidad y se encuentran en nuestros sistemas de transporte, automóviles, fábricas, procesos industriales, hospitales, oficinas, hogares, ciudades y dispositivos personales de todo tipo, configurando una nueva generación de elementos interconectados o interconectables. En 2006 durante una reunión de la NSA (National Science Foundation – EE.UU.) se acuña el término CPS para describir sistemas empotrados y redes dedicadas a la sensorización y actuación sobre procesos físicos, donde el proceso físico afecta a su vez al procesado digital de datos y señales en un lazo cerrado.

Se trata de una idea radical pero cercana a los conceptos de “Industrie 4.0” que se empiezan a definir en Alemania, de forma que el instituto DFKI alemán no duda en definir en 2011 los CPS como el catalizador de una nueva revolución industrial que va más allá de la automatización total de la planta. Se suma a esta corriente la súbita aparición de múltiples plataformas software/hardware para el desarrollo de la llamada “internet de las cosas” a nivel industrial y la constitución del IIC (*Industrial Internet Consortium*) que agrupa a casi un centenar de empresas y agentes de investigación claves para el desarrollo y estandarización de dichas tecnologías. Por último la Comisión Europea identifica los CPS como una de las “KET” o Key Enabling Technologies del programa Horizonte2020, marcando priorida-

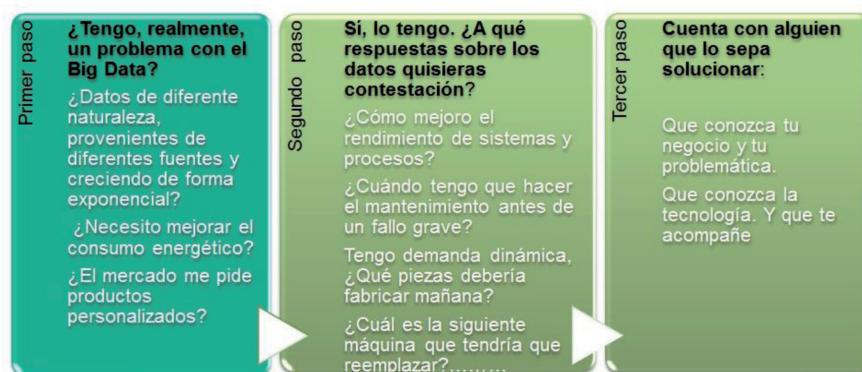
des de investigación aplicada e innovación de CPSs para el contexto europeo.

El desafío principal de los CPS aparece en la visión de lazo cerrado entre lo digital y lo físico: un sistema computacional es en general un sistema procedural, secuencial. Sin embargo los procesos físicos son habitualmente concurrentes y paralelos, compuestos de múltiples subprocessos con interrelaciones difícilmente secuenciables. Diseñar sistemas ciberfísicos robustos y confiables requiere de un dominio simultáneo de ambas disciplinas. La integración de ambos aspectos es uno de los principales desafíos: dinámicas procedurales con dinámicas concurrentes, donde el tiempo juega un papel crítico. Otros desafíos no menores se centran en la evolución necesaria de las herramientas y métodos de ingeniería de sistemas (nuevos métodos y herramientas para simplificar su diseño, simulación, desarrollo, validación y verificación), la analítica de datos (predicción y prescripción basada en datos combinados), la ciberseguridad de los CPS (amenazas, internas y externas) y la necesaria robustez y resiliencia de los CPS (creación de dependencias en procesos, multiplicación de puntos de error, crecimiento exponencial de la complejidad de proceso).

En este contexto dinámico de desarrollo de nuevas tecnologías CPS aparecen sin embargo serias diferencias de concepto entre los Estados Unidos y Europa: Mientras el primero se concentra en exclusiva en tecnologías que permitan controlar las dinámicas físicas en relación con el proceso digital de datos y señales, el segundo amplía el foco a la interconexión de los CPS (tanto en protocolos de comunicación orientados a la internet de las cosas como a plataformas de servicios) y la distribución de procesado digital en la nube. En este contexto es Asia y en especial China quien empieza a tomar posiciones, mostrando un interés creciente en el desarrollo y prototipado de CPS orientados a los procesos industriales y a la manufactura.

EL ROL DE BIG DATA EN INDUSTRY 4.0

Existen múltiples definiciones del término Big Data, casi todas ellas coin-



ciden en considerar Big Data como aquellas grandes cantidades de datos que no pueden ser procesadas de forma tradicional. La ONU en 2012 añade a esta definición cómo han de ser los datos, los que define como heterogéneos: estructurados y no estructurados. Datos estructurados son aquellos que se gestionan en una base de datos relacional bajo un modelo de datos. Los datos no estructurados son aquellos que han de ser procesados para poder ser introducidos en una base de datos relacional, ejemplos de esto son imágenes, ficheros de texto, mails, vídeos, clips de audio, etc.

En el mundo empresarial empezamos a hablar de Big Data cuando a las transacciones (ERP, CRM, MES...) y a las interacciones a través de la web

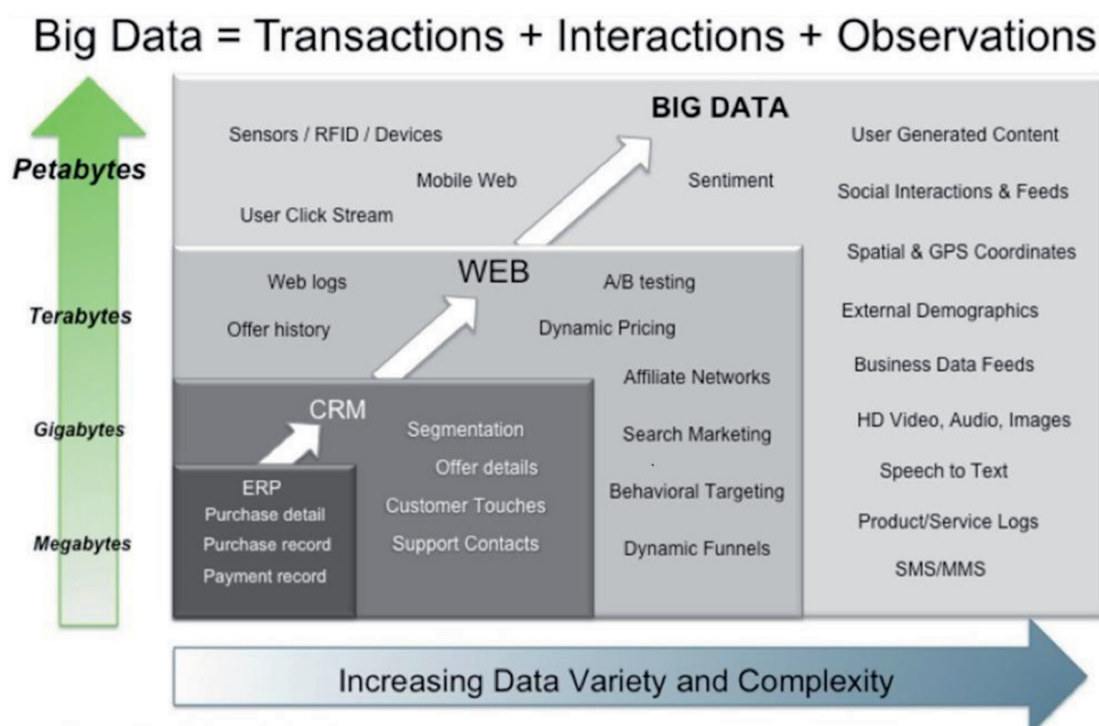
añadimos las observaciones. Estas observaciones provienen, entre otras fuentes, tanto de las opiniones que nuestros clientes expresan sobre nuestros productos como de los sensores que tenemos instalados en nuestras fábricas. En la cuarta revolución industrial esperamos grandes flujos de datos de los tres pilares en los que se basará:

- Sistemas Ciber-Físicos
- Internet de las cosas
- Internet de los Servicios.

Big Data en términos de negocio significa nuevas oportunidades basadas en la toma de decisiones sobre grandes cantidades de datos heterogéneos, que van a permitir la optimización de los procesos, del servicio postventa y del mantenimiento, con su correspondiente aumento del ROI de tu negocio y del ne-

gocio de tus clientes. Así mismo permitirá el desarrollo de nuevos modelos de negocio basados en el concepto de servitización. Donde servitización implica que no sólo vendemos un producto sino también su servicio asociado.

Pero, ¿Cuál debiera ser el modelo de implantación de una solución basada en Big Data? Primero hemos de plantearnos si realmente disponemos de esas grandes cantidades de datos, creciendo de forma exponencial, siendo de diferente naturaleza y origen; asegurándonos además de que dichos datos tenga valor para nuestro negocio y sean veraces. Una vez determinadas y evaluadas las fuentes de datos, debemos pasar a considerar qué le podríamos preguntar a dichos datos. Las preguntas que realicemos nos tienen que ayudar a tomar decisiones sobre nuestro negocio, por ejemplo ¿Cómo mejoro el rendimiento de sistemas y procesos?, ¿Cuándo tengo que realizar el mantenimiento antes de un fallo grave? Tengo demanda dinámica, ¿Qué piezas debería fabricar mañana?, ¿Qué suministros necesito?, ¿Cuál es la siguiente máquina que tendría que reemplazar? Pero para llevar a cabo todo esto necesitas a alguien que sepa de tu negocio, de tu problemática y que por supuesto conozca la tecnología necesaria y que te acompañe durante todo el camino.



Fuente: Teradata Inc.