



Ilustración: Nucleartist / Shutterstock.

## Industria 4.0, una nueva revolución en ciernes

**Las fábricas renacen. Sobre los resoldos de una actividad fabril apagada por la deslocalización, el avance del sector terciario y la crisis económica de los últimos años, comienza a surgir en Occidente un nuevo tipo de industria de mayor valor añadido. Un racimo de versátiles innovaciones tecnológicas espolea una cuarta revolución industrial con fábricas digitales y conectadas**

### Hugo Cerdà

En su discurso semanal del 24 de junio de 2011, dos años y medio después de su llegada a la Casa Blanca, Barack Obama expuso uno de los principales objetivos de su mandato en el ámbito económico: prender la chispa para lograr el renacimiento industrial de Estados Unidos. Para ello acababa de poner en marcha la *Advanced Manufacturing Partnership*, destinada a “ayudar a nuestros fabricantes a desarrollar las herramientas de última generación que necesitan para competir con cualquiera en el mundo”, según palabras del propio presidente norteamericano. Casi un lustro después

muchas de esas herramientas rompedoras ya están disponibles, no solo en EE UU, y prometen la emersión de una gran ola industrial. Tan grande, de hecho, que la mayoría de expertos no dudan en calificarla de nueva revolución industrial. La cuarta, si seguimos la cuenta de historiadores y sociólogos. O puesta en términos más actuales, la versión 4.0. “La transformación va a ser tan grande que solamente podemos prever una pequeña parte de todo lo que se va a construir en el futuro”, sugiere Agustín J. Sáenz, director de Industria y Transporte de Tecnalía.

Si la máquina de vapor encendió la primera revolución industrial y ha perma-

necido como su ícono más reconocible, parece que la Industria 4.0 no tendrá un referente tecnológico tan claro. Son diversas las innovaciones y los paradigmas que sustentan este fenómeno pujante. Porque lo que caracteriza en último término a esta nueva industria es la búsqueda constante del valor añadido, frente a la industria tradicional. En esa búsqueda cualquier nueva herramienta puede marcar la diferencia. Por ello, en el Reino Unido se habla de forma menos restrictiva de *high value manufacturing*; en EE UU lo denominan *fabricación avanzada*; en Alemania, industria 4.0, y en España, *industria conectada*.

*o digital.* Casi todas las aproximaciones parecen converger, sin embargo, en la denominada fábrica inteligente o *smart factory*.

"Hablamos de la integración y aplicación generalizada de los llamados sistemas ciberfísicos a lo industrial", señala Agustín Sáenz, de Tecnalía. "Son sistemas que, incorporados a un proceso, pueden recoger datos de forma masiva a través de sensórica diversa, procesarlos, obtener conclusiones de valor y, en muchas ocasiones, actuar por sí mismos tomando decisiones de manera autónoma en función de dichas conclusiones", explica Sáenz.

Detrás de todo este cambio están las nuevas tecnologías digitales, que son las que permiten concebir la producción extendida de forma diferente, de modo que se generan impactos positivos en cada una de las etapas del proceso productivo. *Internet of Things (IoT)*, Big Data, ciberseguridad, simulación virtual, realidad aumentada son algunos ejemplos. "El potencial es inmenso, y depende de cómo decida cada empresa aplicar estas tecnologías, cuyo acceso se ha democratizado", explica Pedro Valdés, socio de Consultoría de Industria, Consumo y Turismo en Minsait, la unidad de Indra que da respuesta a los retos que plantea la transformación digital.

### Big Data y ciberseguridad

Con el *IoT*, por ejemplo, la realidad de equipos más accesibles y mejor conectados abre oportunidades y retos para realizar una gestión inteligente de las operaciones. Para sacar partido a tal cantidad de datos, será necesario recurrir a la técnica de Big Data y, a su vez, a

otros servicios como el *cloud computing* y la ciberseguridad.

Lo que parece claro es que la implantación de la *IoT* tendrá un efecto multiplicador. La consultora McKinsey prevé que su integración en aplicaciones industriales y en optimización de equipos y procesos produzca un impacto entre 1,2 y 3,7 trillones de dólares en 2025. Es en el ámbito fabril en el que se prevé una mayor repercusión, por encima de ciudades, transportes y productos para personas. Solo en mantenimiento predictivo se estiman más de 400 millones de dólares de negocio para 2025. Empresas españolas como NEM, participada por CAF y Gamesa, son un buen ejemplo del nuevo negocio creciente de este tipo de actividad basada en tecnologías 4.0.

**Lo que caracteriza esta nueva industria es la búsqueda constante del valor añadido. En esa búsqueda cualquier nueva herramienta puede marcar la diferencia**

Eso en lo que respecta a la mejora de los procesos industriales, pero en el ámbito de las tecnologías de producción surgen también con la industria 4.0 no solo mejoras, sino nuevos paradigmas. La impresión 3D o fabricación aditiva es un ejemplo de un nuevo método de fabricación de productos llamado a revolucionar la industria.

"La fabricación aditiva metálica combinada con otros procesos va a permitir

el desarrollo de piezas y procesos de fabricación radicalmente distintos y mejores a los actuales, por lo que, aun existiendo cientos de estudios y análisis, es difícil estimar números de negocio inducido concretos", señala Agustín Sáenz, de Tecnalía. "En cualquier caso, España está siendo muy activa en este dominio y se están desarrollando máquinas nuevas de excelencia con fabricantes nacionales (Tumaker, Ibarmia, etc.) y recientemente se ha instituido la Asociación de Fabricación Aditiva ADDIMAT, con más de 200 entidades, lo que nos hace ser optimistas", afirma Valdés.

### La nueva robótica

También la robótica va a hacer su aportación a esta cuarta revolución industrial, una robótica avanzada, más versátil y capaz de ocuparse de tareas que hasta ahora los autómatas no podían asumir. *Técnica Industrial* describió bien este fenómeno en un amplio reportaje publicado en el número de junio de 2014 bajo el título *Los robots industriales salen de su jaula*. En él se exponía cómo están apareciendo nuevos robots flexibles, fáciles de programar, seguros y de bajo coste, destinados a las pequeñas y medianas empresas manufactureras, que hasta ahora no habían podido disponer de soluciones para la automatización de su producción. "Las nuevas instalaciones industriales sobre robótica colaborativa son una realidad en nuestro país", señala Agustín Sáenz, de Tecnalía.

Como apunta la Fundación Cotec en su informe *La fabricación inteligente*, de mayo de 2015, no todas estas tecnologías están en el mismo estado de desarrollo. Algunas ya están siendo explotadas en toda su extensión y otras todavía



están en desarrollo. Sin embargo, nadie duda del potencial de todas ellas para reimpulsar las industrias de los países industrializados. Si Barack Obama fue uno de los primeros dirigentes que dio un apoyo explícito de la Administración a la industria 4.0 en 2011, no ha sido el único y la mayoría de los grandes países europeos le han seguido en esta estrategia, con planes específicos.

### Industrialización de la UE

En 2014 el plan de industrialización de la Unión Europea se propuso conseguir una participación del 20% de la industria manufacturera en el valor agregado bruto (VAB) de la UE en 2020. Para lograrlo, la Comisión Europea invertirá cerca de 14.000 millones de euros para potenciar el liderazgo en tecnologías industriales y otras tecnologías de soporte, entre las que se encuentra la fabricación avanzada.

La finalidad de este y otros planes que cada país ha adoptado internamente es clara. Tras la crisis financiera y económica reciente, las principales potencias se han fijado como objetivo para el fortalecimiento de sus economías la reindustrialización como respuesta a

la deslocalización de fábricas hacia países con menores niveles salariales. Pero se trata de una reindustrialización no basada en los sectores tradicionales, sino en nuevos nichos promovidos por las recientes innovaciones tecnológicas, que otorgan a los productos un mayor valor añadido. Se trata, por tanto, de generar una industria que expanda enormemente el abanico de lo que ahora pueden producir las fábricas, y que, sin duda, requerirá una mano de obra muy cualificada. Una nueva industria flexible capaz de responder a las nuevas demandas y formas de consumo, que condicionan la producción: productos personalizados y tiradas muy cortas.

"Todas estas tecnologías afectan de una manera muy directa a dos conceptos que ayudan a mantener puestos de trabajo en zonas ya industrializadas. Por un lado, la capacidad de adaptación productiva a costes muy competitivos, es decir, la automatización eficiente de series cortas o incluso unitarias, y, por otro lado, la mejora de costes de explotación basada en la incorporación masiva de sistemas autoadaptables que optimizan la productividad y la eficiencia de los

procesos de producción y mantenimiento", señala Agustín Sáenz, de Tecnalía.

La visión de Pedro Valdés, socio de Consultoría de Industria, Consumo y Turismo en Minsait, de Indra, va en la misma línea apuntada por Sáenz. "Las exigencias en inversión, en capacitación técnica y en desarrollo tecnológico hacen que este sea un ámbito en el que la industria de los países desarrollados puedan ofrecer un valor añadido y así encontrar un elemento de diferenciación", apunta Valdés.

### Impacto sobre el trabajo

Conforme avance esta cuarta revolución industrial veremos en qué medida la generación de nuevos puestos de trabajo de alta cualificación puede contrarrestar la pérdida de empleos derivada de la mayor automatización de procesos. No en vano, en el último Foro Económico Mundial de Davos se presentó un estudio que calculó que la industria 4.0 acabará con más de 5 millones de puestos de trabajo en los 15 países más industrializados del mundo. Es el mismo (y eterno) debate que generó el primer telar impulsado por una máquina de vapor en la Inglaterra de la primera revolución industrial.

## Cómo financiar la transición a la industria 4.0

El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) como principal ente financiador de la I+D+i empresarial, es un termómetro de la situación y la tendencia en nuestro país. Su director general, Francisco Marín, explica a Técnica Industrial el interés que están demostrando las empresas españolas por financiar proyectos relacionados con la industria 4.0:

"En los últimos dos años el CDTI ha comprometido más de 75 millones de euros en proyectos relacionados con la fabricación avanzada y la industria 4.0. Gran parte de estos fondos se han concedido a través del Programa CIEN. Concretamente, ocho de los proyectos aprobados en dicho programa, que representan el 20% del total de los proyectos de las dos convocatorias celebradas hasta ahora, están relacionados con la industria 4.0, lo que prueba la idoneidad de este instrumento para financiar iniciativas tecnológicas de carácter multidisciplinar y muy innovadoras", explica Marín.

Destaca también la participación española en iniciativas europeas como la iniciativa público-privada del Programa H2020 de la UE Factories of the Future, en el que 72 entidades españolas han obtenido subvenciones por valor de 29 millones de euros entre 2014 y 2015. Esto supone un retorno del presupuesto UE-28 del 11,4%. España ha lide-

rado ocho proyectos y participado en 38 actividades. "Estos resultados sitúan a España como el tercer país por retorno en esta iniciativa, tan solo por detrás de Alemania e Italia", señala Marín.

El CDTI ha constatado el creciente interés de las empresas españolas por desarrollar proyectos en este ámbito. Pero no solo de las empresas ya constituidas, sino también de aquellas compañías novedosas basadas en tecnologías, para cuyo desarrollo inicial el CDTI también cuenta con fondos específicos en su programa NEOTEC. "Estas innovaciones tecnológicas asociadas a la industria 4.0 son más evidentes en el caso de las empresas de base tecnológica que están acometiendo interesantes desarrollos, especialmente en los ámbitos de la visión artificial, la simulación 3D, la realidad aumentada, los sistemas ciberfísicos, la robótica colaborativa, la fabricación aditiva, el cloud computing y Big Data", señala Francisco Marín.

Pero, como recuerda desde Indra Pedro Valdés, "en España el nivel de implantación de la fabricación inteligente tiene mucho potencial de mejora". Por ello, el CDTI aprovechará este año su presidencia del programa Eureka para impulsar a partir de junio un clúster de fabricación avanzada que tiene como objetivo generar proyectos de cooperación internacional de I+D+i en este ámbito.