

# El internet de los carruajes sin caballos

Pedro Cea Muñoyerro

¿Qué pensaría un ciudadano de la Hispania romana que circulara en su carruaje por una calzada si le adelantara a toda velocidad una máquina rugiente sin ningún animal tirando de ella? Probablemente, no sería muy diferente de lo que pensaría hoy Henry Ford si visitara una moderna fábrica de vehículos.

Cuando en 2017 estrenamos un coche, utilizamos una máquina cuyo proceso de fabricación ha evolucionado de manera extraordinaria y que nos proporciona una experiencia como conductores que poco tiene que ver con la de nuestros abuelos. ¿Qué ha cambiado desde que el predecesor de nuestro automóvil se ensamblara en los inicios del siglo XX? Es evidente que tecnológicamente las prestaciones son abrumadoramente más sofisticadas, pero hay un factor del que hemos perdido la perspectiva: el modo en el que un vehículo se conecta con su entorno, tanto en el proceso de producción como cuando circula.

El predecesor de nuestro vehículo parte de un proceso en el que solo tiene contacto con un pequeño número de operarios que lo montan de forma completa, unidad a unidad, y que al salir de la fábrica es una máquina que solo conocerá a sus usuarios y al mecánico del taller.

## Industria 2.0

En la década de 1920, un visionario llamado Henry Ford sentó muchas de las bases del futuro del automóvil cuando decidió aplicar las teorías de la organi-

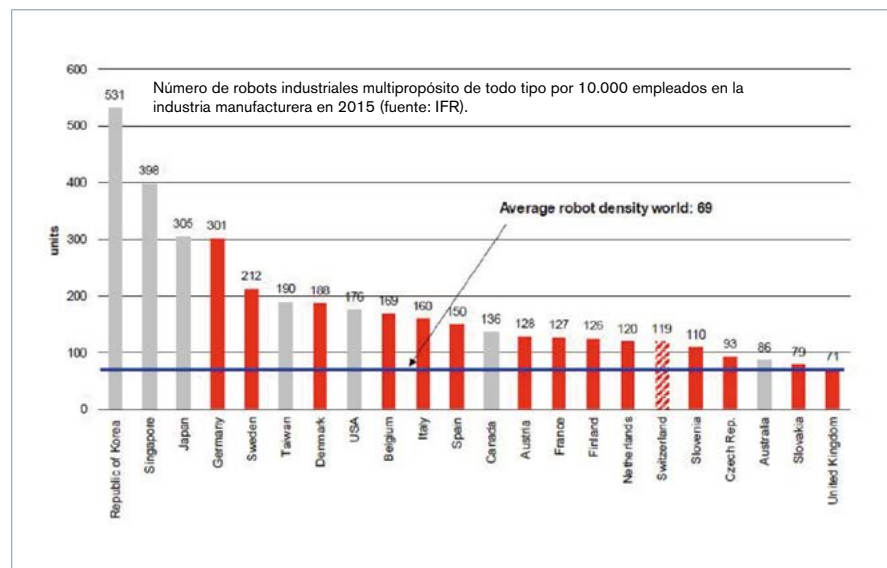
zación científica del trabajo de Frederick Winslow Taylor. El resultado se llamaría el Ford T, el automóvil fabricado desde 1908 a 1927 en un método de producción cuya base es la cadena de montaje y que evoluciona a la división sistemática de las tareas. Para finales de la década de 1920 había un automóvil por cada cinco estadounidenses.

## Industria 3.0

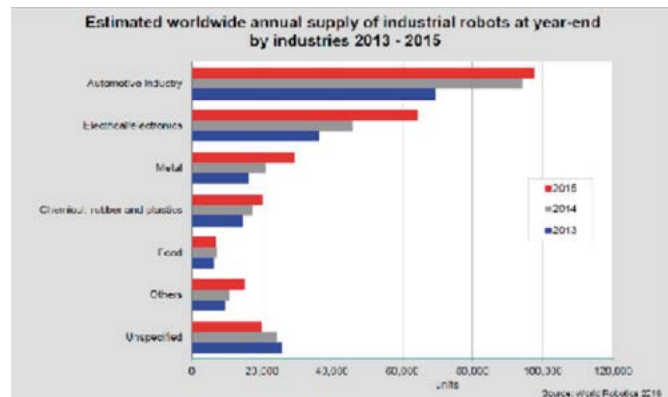
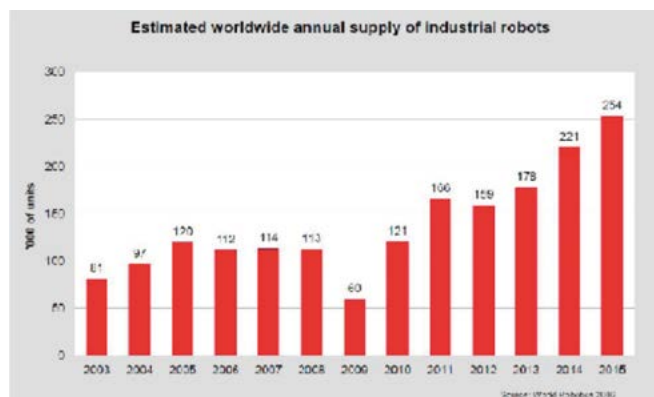
Pero la evolución de la sociedad y sus necesidades demandaron ahorro, varie-

dad de diseño y personalización para los que este sistema no era lo bastante bueno y fue el ingeniero japonés Taiichi Ohno quien comprendió que había que «producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan». El toyotismo sustituirá en la década de 1970 al fordismo apostando por la diversificación y flexibilidad gracias a la ayuda de nuevos sistemas tecnológicos y métodos de gestión.

La relación entre oferta de nuevos



**Elevada densidad de robots en los países de la UE.** Ninguna otra industria utiliza más robots que la del automóvil, donde se utilizan en prácticamente todas las áreas de producción. Entre 2010 y 2015, las ventas de robots a la industria automotriz aumentaron en un 20% en promedio por año. La densidad global promedio de robots en la industria manufacturera en 2015 es de unos 69 robots industriales instalados por cada 10.000 empleados. España supera esta media, con una densidad de robots de 150 robots.



modelos y la demanda de novedades coloca al cliente en el centro de las necesidades de producción. Y factores como el ahorro de costes, la rapidez de producción y la personalización se traducen en pequeños lotes de producción y la necesidad de estar preparados para cambios en el diseño de producción y, con ello, la introducción de los robots industriales, de manera que el que el vehículo está sometido a un proceso que trasciende la cadena tradicional.

### ¿Con qué se sorprendería hoy Ford en una moderna fábrica? Industria 4.0

La nueva revolución se llama industria 4.0, y estas son algunas de sus características:

- En la información: todo está conectado, desde los sistemas físicos a los virtuales y al análisis big data de los datos originados en las plantas de producción, los datos de compra y la información de cientos de proveedores.

- Robots por todas partes, con capacidad de respuesta en tiempo real, optimizados con movimientos de inspiración biológica; robots que, a través de inteligencia artificial y sensores, interpretan el contexto y actúan cooperativamente con los humanos.

- *Software* para el procesamiento de datos de la robótica, ordenadores con placas de captación, conjuntos de sensores montados en los robots, conexiones para el cableado de los sensores, herramientas de dirección y ajuste de trayectorias, monitorización y gestión remotas de los robots por conexión encriptada con cualquier dispositivo conectado a Internet, etc.

- Respuesta a necesidades de producción personalizada casi en tiempo real. Los proveedores y las unidades de producción actúan con una logística adaptada a la demanda individualizada en la que el producto "manda".

- Nuevos materiales. Entre los materiales más novedosos cabe mencionar los fotopolímeros, los polvos termoplás-

ticos, los cauchos, las cerámicas, las aleaciones metálicas, los pigmentos basados en nanoarcillas, las resinas sintéticas, los materiales biodegradables, etc.

### ¿Hasta dónde llegará la inventiva de los ingenieros?

En apenas unos años, tanto Ford como nosotros mismos nos sorprenderemos con lo que está por llegar. Un vehículo sin combustible fósil, conectado a satélites GPS, que se autopilota y elige la trayectoria óptima, que se autodiagnostica, que hace llamadas de emergencia automáticas, que habla con el resto del tráfico y las infraestructuras, que facilita el acceso a la circulación a aquellos que por vejez o invalidez ahora no pueden. Quizá un modelo único fabricado por robots mediante impresión 3D.

**Pedro Cea Muñoz** es ingeniero técnico industrial y secretario técnico del Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Valladolid.

# La UAITIE convoca la segunda edición del Premio Nacional de Iniciación a la Investigación Tecnológica

La convocatoria está abierta a alumnos de Tecnología y Tecnología Industrial de cualquier centro educativo de España. La organización prevé una gran participación, tras el éxito conseguido en la edición de 2016, en la que alumnos del entorno preuniversitario (3º y 4º de ESO y bachillerato) presentaron sus propuestas de gran nivel orientadas a la eficiencia energética

La Unión de Asociaciones de Ingenieros Técnicos Industriales y Graduados en Ingeniería de la rama industrial de España (UAITIE) propone la que ya es su segunda edición de este concurso, una iniciativa que se creó con el objetivo de promocionar las vocaciones e interés de la sociedad en la ingeniería potenciando y fomentando las asignaturas de Tecnología y Tecnología Industrial desde la etapa escolar de los estudiantes, impulsando y reforzando estas aptitudes en los estudiantes.

En esta nueva edición, los participantes deben idear una solución a problemas relacionados con las temáticas que se proponen: ahorro energético, gestión de residuos, atención a la discapacidad, urbanismo inteligente, de posible aplicación a su entorno doméstico, urbano o escolar (por ejemplo en el aula), aunque también pueden realizar su presentación desde la propia iniciativa personal de un



Imagen del cartel del concurso de la UAITIE.

nuevo tema propuesto por ellos mismos.

La convocatoria del presente año cuenta con el apoyo y la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología del Ministerio de Economía y Competitividad, que ha permitido incrementar el importe de los premios (6.000 euros en total), además de abrir un nuevo abanico de complementos, como el portal participativo [www.premionacionaluaitie.com](http://www.premionacionaluaitie.com). A través del mismo se recopilará toda la información relativa al concurso y se utilizará como medio para la publicación y evaluación de las propuestas de los participantes y el nuevo plan de comunicación, que aumentará el alcance y la precisión de la divulgación.

Los alumnos de Tecnología y Tecnología Industrial matriculados en cualquier centro educativo de España que quieran presentar su propuesta pueden consultar el procedimiento y el plazo a través de la página web del concurso.