



INDUSTRIA 4.0

ROBÓTICA COLABORATIVA - COBOTS



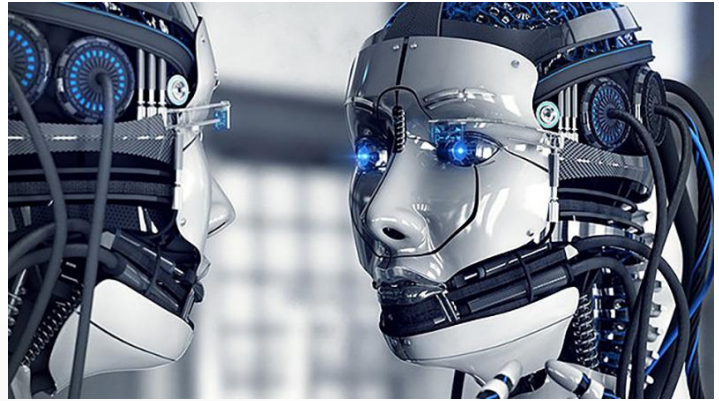
Contenido

Robótica.....	3
Estado del arte de la robótica	3
La robótica en la generación y posibles pérdidas de empleos.....	6
Los riesgos de la inteligencia artificial en robótica	7
Robots Colaborativos (COBOTS).....	7
Tecnologías complementarias de la robótica colaborativa	9
Los Cobots en la fábrica inteligente 4.0	9
Los Gemelos Digitales (DIGITAL TWINS).....	10
Tendencias en automatización industrial para el futuro	13



Robótica

La robótica, la disciplina que estudia la concepción, diseño, construcción y utilización de robots industriales, es una disciplina bastante antigua y con una gran tradición industrial. En este capítulo se hará una breve descripción del estado del arte en la robótica y de la robotización de procesos industriales como parte importante de la transformación digital actual de la industria.



Los robots se pueden clasificar en tres grandes grupos: industriales, humanoides y colaborativos “cobots” (pensados expresamente para su colaboración con las personas y ayudarlas en sus tareas diarias, mejorando sus actividades profesionales, domésticas y sociales).

Los robots actuales son muy distintos de los primitivos robots y se acercan más a la realidad transmitida por películas de ciencia ficción que hoy día llega a los hogares y a las fábricas. Los robots tienen una gran presencia en todo tipo de industrias: automoción, aeronáutica, transportes, la defensa, la policía, el sector de la salud, etcétera.

Estado del arte de la robótica

La robótica y la robotización industrial se encuentran en un alto nivel de expansión. Su fusión con la inteligencia artificial, el uso y el análisis de los grandes volúmenes de datos que detecta, genera y produce, unido al uso creciente de la nube, y la integración con el Internet Industrial de las Cosas y las estrategias de ciberseguridad para este sector, hacen que la robótica se haya convertido en uno de los pilares claves para la fabricación inteligente y por extensión a toda la industria 4.0.

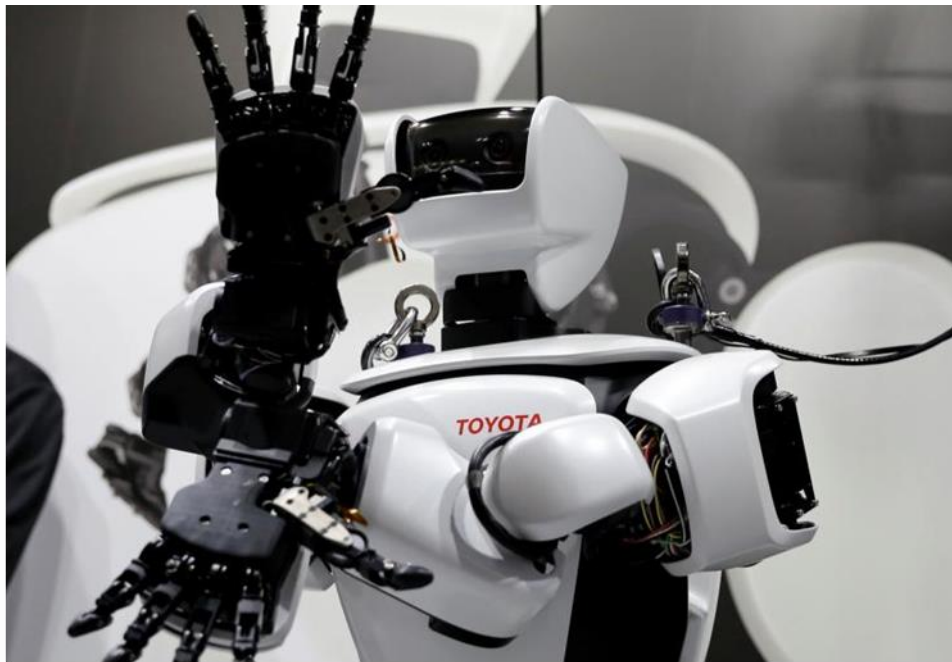


En términos de tendencias tecnológicas, el informe de la IFR (Federación Internacional de Robótica) destaca la investigación sobre la colaboración entre el hombre y la máquina, marcada por un cambio hacia los cobots, los robots con dos brazos y los modelos ligeros, así como soluciones móviles. A estas circunstancias se suman los factores de eficiencia energética y conectividad a Internet Industrial de las cosas.

Los tipos de robots que existen en la actualidad son muy numerosos y sus aplicaciones igualmente numerosas. Así, se pueden considerar robots marinos, submarinos, aéreos, oruga, móviles, médicos, militares, juguetes robóticos, etcétera. Desde el punto de vista de su impacto en la industria 4.0 y en la fabricación inteligente se pueden contemplar dos grandes grupos: robots industriales y no industriales, y dentro de ambas clasificaciones se pueden encontrar los citados anteriormente.

Una clasificación más adaptada a la realidad actual podría ser clasificar los robots en los siguientes grandes grupos: industriales, humanoides, colaborativos [cobots] – pueden entrar en cualquier categoría– y los robots o aplicaciones de software que vimos en la unidad anterior, robots virtuales (bots) y conversacionales (chatbots) o asistentes virtuales.

**ROBOTS INDUSTRIALES**



ROBOTS HUMANOIDES



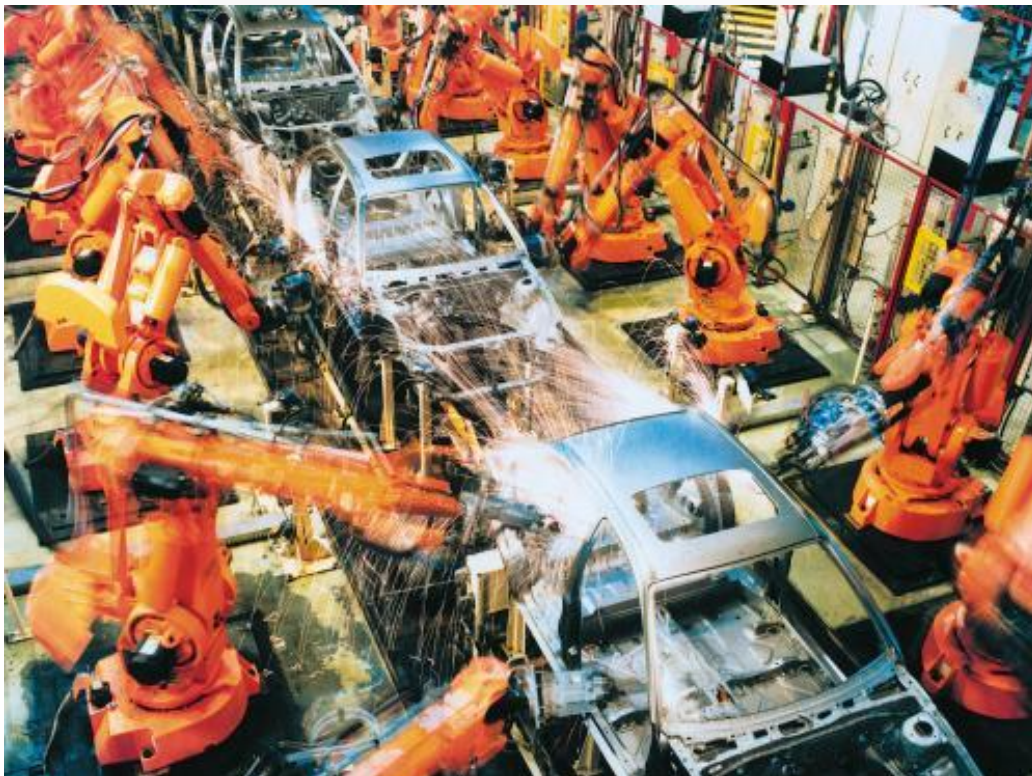
ROBOTS COLABORATIVOS (COBOTS)



La robótica en la generación y posibles pérdidas de empleos

La transformación digital de las fábricas está viniendo acompañada esencialmente por la robotización. Sus ventajas son innumerables, pero también están afectando al sector empleo. La automatización de procesos industriales con la creciente incorporación de robots industriales y robots humanoides, y el peso específico de los robots colaborativos, está produciendo grandes beneficios a los productores de robots—como es el caso de España—y esta tendencia irá en aumento como lo demuestra los numerosos informes nacionales e internacionales sobre su uso y sus aplicaciones.

Sin embargo, están produciendo también grandes inquietudes en el sector laboral, ya que a sus bondades—como generadores de empleo, productividad, ingresos económicos y bienestar—hay que añadirle las preocupaciones por la posible desaparición de puestos de trabajo relacionados con el uso frecuente y masivo de robots en los procesos industriales y también en procesos empresariales.





Los riesgos de la inteligencia artificial en robótica

El nuevo software de inteligencia artificial de procesamiento de lenguaje natural—que consigue leer y analizar un texto o un discurso—ya está llegando a la empresa y ofrecerá grandes oportunidades, pero también afrontará grandes retos. Si los avances en el procesamiento de lenguaje natural se unen a los avances en computación conversacional (que ya hemos comentado en unidades anteriores y que viene integrado con los asistentes virtuales tanto en dispositivos móviles como en dispositivos específicos como el altavoz Echo de Amazon), estas tecnologías comenzarán a introducirse en el trabajo de los profesionales.

En el sector financiero y de seguros, 50% de las ocupaciones pueden ser automatizadas. Las más difíciles de sustituir por máquinas son las que tienen que ver con gestión de personas (9%) o aplicación de conocimientos para la toma de decisiones, la planificación o la creatividad (18%). Aquí se incluye desarrollo de software y publicidad. Pero en salud se podría automatizar 36% de las tareas: depende de si es enfermera (30%) o dentista (13%). En educación se puede automatizar el 27% de las actividades.

Robots Colaborativos (COBOTS)

Los nuevos modelos de robots colaborativos (cobots) son los robots en este caso “humanoides” y que en unión de los robots virtuales o asistentes virtuales (bots y chatbots) configurarán la aparición de una nueva colección de robots de gran impacto en la industria, en las empresas, en el turismo, etcétera.



Una nueva generación de robots está llegando a las fábricas y cadenas de producción, así como muchos otros sectores como el turismo, la medicina, los



centros comerciales o los aeropuertos: son los robots colaborativos que, a su vez, están originando una nueva tendencia en ingeniería: la cobótica.

Los avances en la tecnología de robótica y la miniaturización de los componentes electrónicos y procesadores han permitido el nacimiento de una nueva era en la automatización industrial: la de los robots colaborativos o «cobots». Éstos son una nueva generación de robots que, aprovechando la integración de la inteligencia artificial, así como el inmenso caudal de datos que proporcionan los big data y el internet de las cosas, se están integrando con los humanos permitiendo trabajar de una manera estrecha a robots y personas humanas, sin restricciones de seguridad como las requeridas en aplicaciones típicas de robótica industrial. Los cobots son unas nuevas generaciones de robots que están llegando a las fábricas y otros sectores de la industria y la empresa, para colaborar en forma segura con los trabajadores gracias a los avances ya citados, además de las tecnologías visuales –realidad virtual y realidad aumentada– y la innumerable presencia de los sensores.

Los robots colaborativos se caracterizan por ser ligeros, flexibles y fáciles de instalar, están diseñados especialmente para trabajar en seguridad e interactuar con los humanos en un espacio de trabajo compartido sin necesidad de instalar vallas de seguridad, en una fábrica, un taller, un hotel... haciendo que los trabajadores sean más productivos ya que ayudan a reducir algunas o muchas de las tareas repetitivas que aquéllos hacen a lo largo de su jornada laboral.

Los cobots están permitiendo el nacimiento de una nueva era en la automatización industrial y en las cadenas de producción. Los robots colaborativos, al decir de los grandes expertos en robotización y cobotización, compiten con los robots industriales por la sencillez, flexibilidad y facilidad de programación. Se verán cada vez más en los procesos de producción y en sectores diferentes a los procesos industriales. Los robots colaborativos no compiten con los robots industriales tradicionales, simplemente son diferentes. La robótica colaborativa es una nueva forma de automatización industrial que complementa la actual oferta.



Tecnologías complementarias de la robótica colaborativa

En general, casi todas las tecnologías de la Industria 4.0 tienen impacto en la industria de la robótica colaborativa, aunque en función de los casos y atributos concretos de los productos podrán tener mayor o menor peso. Así en la actualidad, además de la integración ya mencionada de la inteligencia artificial, Big Data –preferentemente analítica predictiva– y la nube –donde se almacenarán todos los datos que requieren los cobots para su toma de decisiones– es preciso destacar las tecnologías que ya están llegando a la fábrica inteligente y a los robots como: simulación, realidad virtual, realidad aumentada, visión artificial y la fabricación aditiva de la mano de las impresoras 3D (y la futura, aunque todavía en investigación, la impresión 4D). Todas estas tecnologías, lógicamente, integradas en los sistemas ciberfísicos, en el caso de la fabricación flexible e inteligente. Una nueva generación de robots ha llegado a la fábrica para colaborar en forma segura con los trabajadores gracias a los avances en la tecnología visual y de sensores.

Los Cobots en la fábrica inteligente 4.0

Los cobots se han convertido en “colegas” de los operadores humanos y son parte de una nueva generación de robots. En lugar de reemplazar a los humanos trabajan con ellos como si fueran un operario más.

- Los cobots están en contacto directo con sus colegas humanos, al contrario que los robots industriales tradicionales que realizan su trabajo en silos o unidades físicamente aisladas.
- Los cobots utilizan tecnologías de sensores y mediante ellos observan los movimientos y posiciones de las personas para estar cerca de ellas y asegurar a los trabajadores directamente en su trabajo sin exponerlos a riesgos imprevistos. Los cobots, son autómatas diseñados especialmente para trabajar “codo con codo” con los operarios sin temor a posibles accidentes (se desactivan ante el riesgo de contacto con humanos lo que evita la instalación de celdas de protección).



- Los cobots son flexibles, fáciles de programar y fáciles de desplazar o mover. En algunos casos se puede leer en la página web, los cobots de la industria son ligeros (unos 10 kilogramos aproximadamente) que pueden ser transportados por una persona y puestos en funcionamiento cuando se requiera.



Los Gemelos Digitales (DIGITAL TWINS)

Un gemelo digital, es un concepto de producto software que sirve como plantilla virtual para la producción que crece y se desarrolla en la fase de creación de un producto y permanece vinculado con el producto físico durante su ciclo de vida. Según Arno Reich, director de la Feria, durante su presentación oficial destacó los siguientes aspectos: «Para la industria los beneficios potenciales de los gemelos digitales son muy grandes; los desarrolladores pueden evitar el gasto de los prototipos físicos y las interacciones físicas sin fin de las pruebas mediante el uso del hermanamiento digital para ejecutar con rapidez a través de innumerables escenarios, desarrollar múltiples estrategias de solución y explorar e implementar opciones de mejora».

Con los gemelos digitales, los fabricantes prueban y validan digitalmente sus productos utilizando software de simulación construido al efecto (copias virtuales de



objetos o servicios físicos). Es decir, son capaces de modelar y optimizar los flujos de productos a lo largo de todo el ciclo de vida de las máquinas antes de que se construyan, mediante el intercambio de datos entre ambos “gemelos” y la simulación completa del diseño, producción y uso futuro del producto, incluyendo en su caso a los proveedores. Con el gemelo digital el fabricante podrá, además, prever muchas disfunciones antes de sacar el producto al mercado.

El programa guarda datos sobre cada componente de la línea de producción y se almacena información sobre la siguiente fase o componente. Cuando se detecta una anomalía inminente, el sistema activa un gemelo digital que actúa en lugar de su contraparte física; de este modo, selecciona la máquina disponible para su reemplazo (identificando, p. e. un código QR) y permite al componente anterior adaptarse para continuar el proceso.

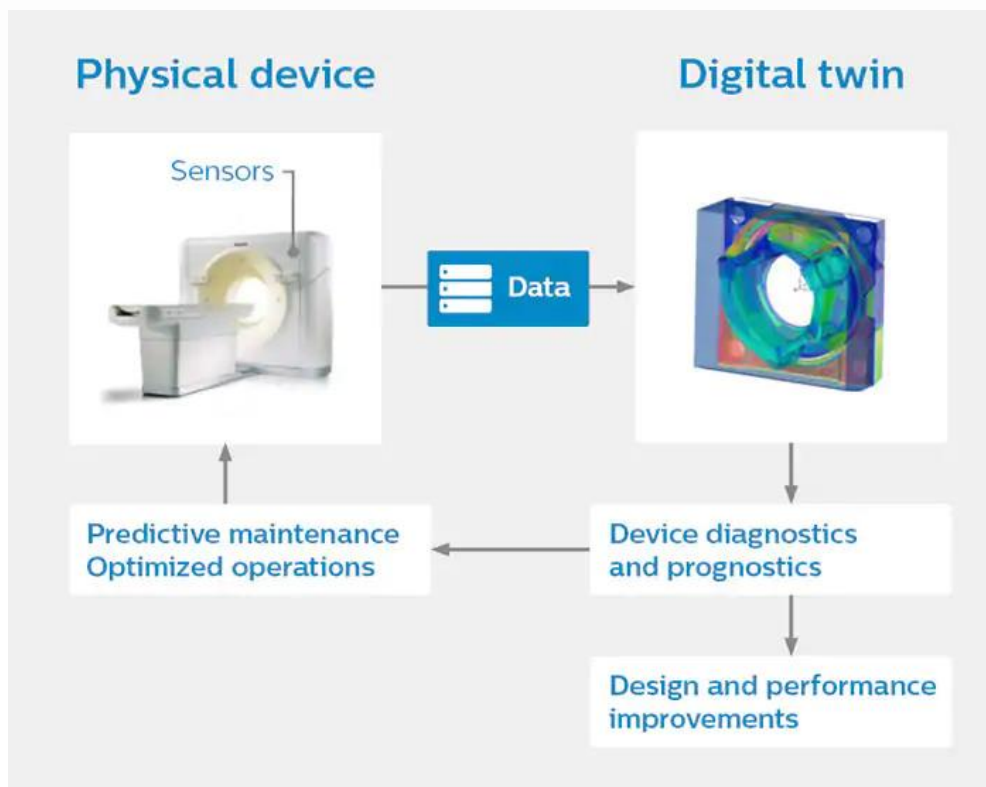
Los gemelos digitales facilitan a los productores actualizar o realizar cambios en sus líneas de producción sin una revisión global del sistema porque el software recuerda los cambios realizados en cada etapa de la cadena.

Los gemelos digitales, en nuestra opinión, actúan como un sistema GPS de un automóvil. Cuando el conductor introduce una dirección de destino, el sistema GPS procesa los datos, tarda un tiempo y propone una ruta de tráfico ideal para llegar al destino seleccionado. Sin embargo, el conductor, en algún momento determinado, decide no seguir la ruta recomendada, por la circunstancia que considera oportuna y toma otra opción distinta.

El sistema GPS automáticamente (tras un periodo más o menos largo de proceso según claro el automóvil y el sistema GPS del mismo) considera la nueva vía seleccionada por el conductor, y ofrece otro nuevo itinerario, teniendo presente los cambios que ha introducido el conductor. Y así las veces que fuera necesario. Es decir, el sistema GPS, caso de que el trayecto calculado, no sigue como propone al conductor, por cualquier circunstancia, se adapta a los nuevos cambios que introduce el conductor y busca una nueva ruta que propone al conductor, teniendo en cuenta esos cambios realizados por el conductor.



En la práctica, un gemelo digital utiliza datos físicos sobre como los componentes de un dispositivo, así como los datos proporcionados por los sensores en el mundo físico, pueden ser utilizados para analizar y simular condiciones del mundo real, responder a cambios, mejorar las operaciones y añadir valor.





Tendencias en automatización industrial para el futuro

- Cloud Automation – La piedra angular de la Industria 4.0. La automatización se conecta a la Nube, y durante 2017 continuará tomando más importancia la conexión de máquinas y procesos a soluciones Cloud que permitan el análisis de todos los datos propiciando una industria cada vez más eficiente.
- ¡Robótica ya está aquí! El desarrollo de los robots colaborativos de gran importancia en su desarrollo.
- Ciberseguridad – La clave para el desarrollo de la Industria 4.0.
- Monitoreo de Condiciones (Condition monitoring) y Mantenimiento Predictivo. Destaca las soluciones habilitadas para el IIoT (Internet Industrial de las cosas) y el aprendizaje automático (Machine Learning) de gran aplicación en la gestión de robots.
- Modularización – Líneas adaptadas a nuevas necesidades.
- AGV – Vehículo Guiado Automático. Durante 2016 hemos visto cómo los AGV combinados con robots han empezado a utilizarse en la Industria; este año continuará esta tendencia de los vehículos autónomos.
- Robot como un servicio. Hacia el futuro, el 30% de las aplicaciones robóticas de servicios será en la forma del modelo de negocios de “Robot as a Service”, que permite reducir los costos en los despliegues de robots.
- Robot colaborativo [cobot]. Hacia el futuro, 30% de todos los despliegues de robots será de robots colaborativos inteligentes que operen tres veces más rápido que los robots actuales, y que a su vez serán más seguros en el trabajo con humanos.
- Red de robots inteligentes. Hacia el futuro, 40% de los robots comerciales se volverán conectados a una malla o red (mesh) de inteligencia compartida, lo que resultará en una mejora del 200% en la eficiencia operacional general robótica.
- Robótica para e-commerce. Hacia 2018, 45% de las 200 compañías globales líderes en comercio omnicanal y de e-commerce desplegarán sistemas robóticos en sus operaciones de distribución y completado de órdenes en depósitos.



Autor: Mg. Ing. Federico D'Alía

Bibliografía de referencia: Industria 4.0, Luis Joyanes 2017

