

DOSSIER: ROBÓTICA

Las aplicaciones de la nueva robótica se diversifican y saltan de los escenarios industriales a los sociales

La robótica avanzada busca el mercado de masas

¿Quién decía que los mercados estaban saturados de bienes de consumo, tan maduros que apenas quedaba espacio para nuevas propuestas, en fin, que habíamos tocado techo? Se fragua la explosión de una nueva industria, la robótica de servicio, que busca, en última instancia, crear una

nueva categoría de producto de alto valor para el mercado de masas: nuevos asistentes personales que tratan de emular las características humanas.

Acaso el robot sea al siglo XXI lo que el coche fue a la década de los 60, además de una revolución por su utilidad intrínseca, todo un símbolo de poder, de estatus...

Las inversiones en investigación están centradas y empeñadas en impulsar a toda costa el desarrollo de la robótica de consumo. ¿Y qué pasa con la robótica industrial?, ¿es que la industria está servida? o ¿acaso el ocio es más rentable? Necesidad o novedad, el caso es que nos hallamos en un momento crítico en el campo de la robótica; el futuro de esta ciencia, sus líneas de investigación y de aplicación, definirán qué y cómo será la sociedad que viene, porque dicen que los productos que ha de generar no serán productos cualquiera. ¡Ojalá! Porque si el mercado se detiene en la espectacularidad de la anécdota este succulento bocado tendrá los días contados desde antes de nacer.

El robot de construcción ligera de Kuka, modelo LWR (Light Weight Robot), de forma modular, presenta siete grados de libertad, lo que le confiere una gran flexibilidad y poder de manipulación.

Mónica Daluz





En su día, la informática permitió al sector de la robótica industrial dar un salto muy significativo en lo que se refiere a control de máquinas y equipos de automatización. La construcción de brazos robóticos abrió las puertas a nuevas aplicaciones de la ciencia robótica, como la ingeniería civil o el campo médico asistencial. El progreso de la informática ha permitido dotar a los robots de mayor capacidad de control, de modo que en la actualidad, se está desarrollando una robótica de servicio que se extiende a ámbitos como la agricultura, la exploración, la limpieza, la cirugía o el rescate. El siguiente eslabón de la cadena es el robot personal, que a pesar de su presencia en el cine y en las novelas de ciencia ficción desde hace casi medio siglo, sigue sin llegar al ámbito doméstico.

La industria necesitó autómatas rápidos y precisos, y los tuvo, la sociedad del bienestar parece demandar humanoides (o, agotados los ámbitos de la electrónica de consumo y otros sectores demasiado trillados, se hace necesario generar una nueva necesidad para que el mercado siga su curso...), y muchos son los investigadores que trabajan con ahínco en incrementar la autonomía de los que serán nuestros nuevos compañeros de trabajo, niñas o mayordomos. Sistemas de posicionamiento para una navegación segura, nuevos sistemas de visión, sistemas cognitivos basados en la función del objeto en lugar de en sus dimensiones, dotación de capacidad de aprendizaje, autonomía en la toma de decisiones... Todo para hacer realidad ese ciberfuturo que nunca llegó. En cualquier caso, se atisban nuevas oportunidades de negocio para las empresas del sector, con el nacimiento de lo que ha venido a llamarse 'robótica avanzada', de aplicación tanto industrial como en servicios, asistencia personal, incluso ocio; una industria de, y con futuro.

Las inversiones en investigación están centradas y empecinadas en impulsar a toda costa el desarrollo de la robótica de consumo. ¿Y qué pasa con la robótica industrial?, ¿es que la industria está servida? o ¿acaso el ocio es más rentable?



Estos robots y un conjunto de softwares adaptativos están permitiendo gestionar la logística de grandes almacenes de mercancías mucho más rápidamente. El sistema ya funciona en algunas empresas norteamericanas. Es de Kiva Systems.

Panorámica de la robótica industrial

Si tradicionalmente ha venido siendo la automoción la industria que mayores incrementos venía experimentando en consumo de autómatas, según Javier Grau, gerente de AER-ATP, "esta línea está estancada y son otros los sectores industriales que están tomando el relevo, como el agroalimentario, que ha aumentado su parque de robots en un 30 por ciento, o la manipulación y el embalaje, así como la robótica de inyección de plástico". En la misma dirección se manifiesta Jesús Sánchez, director del área técnica de Kuka Robots Ibérica: "En el sector de la alimentación se están encontrando cada vez más y más aplicaciones a los robots industriales; como ejemplo, ahí está nuestro partner Banss, que utiliza nuestros robots para sus instalaciones automáticas de descuartizado de cerdos". Por su parte, el presidente de AER-ATP, Juan Luis Elorriaga, lo explica así: "Tradicionalmente el de la automoción, tanto en la fabricación de automóviles como de sus componentes, ha sido el sector en el que la robótica industrial ha tenido su máxima expresión. Ello sigue siendo así ya que las tecnologías empleadas de la automoción son tecnologías ya muy contrastadas e implementadas en todo el mundo. Se debe hacer notar que otros sectores industriales están entrando con gran fuerza en lo que se refiere a la aplicación de la robótica industrial, además de los tradicionales como pueden ser el eléctrico y electrónico, manipulación de plástico..., sectores que comienzan a tener una importancia relativa como el agroalimentario, el aeronáutico y el farmacéutico, entre otros."

DOSSIER: ROBÓTICA

La industria necesitó autómatas rápidos y precisos, y los tuvo. La sociedad del bienestar parece demandar humanoides y muchos son los investigadores que trabajan con ahínco en incrementar la autonomía de los que serán nuestros nuevos compañeros de trabajo, niñeras o mayordomos

El sector opina...

Juan Carlos Arenas, director comercial de ABB responde así a nuestro cuestionario telegráfico

¿Cuáles son las tendencias del sector de la robótica industrial y las innovaciones más significativas?

La tendencia de la robótica es desarrollar robots más competitivos, con menos consumo, menor tamaño, menor coste, mejores prestaciones y con gran capacidad de comunicación.

Las innovaciones más significativas son controlar con un solo controlador varios brazos mecánicos, manipulación de grandes cargas, autodiagnóstico y control remoto a través de internet.

Cite alguna aplicación sorprendente en robótica industrial.

Hay muchas relacionadas con el sector de la alimentación; desde el robot ordeñador de vacas, hasta el robot carnicero que descuartiza un cerdo con precisión cirujana.

¿Qué cosas se pueden hacer hoy gracias a los robots industriales que no pudieran hacerse hace una década?

Hacer multifunción con varios brazos mecánicos (mover una pieza entre varios robots), manipulaciones con visión en 3-D, manipular objetos con 10G de aceleración...

Cite y describa una herramienta robótica que haya supuesto un antes y un después en algún sector industrial.

El desarrollo del robot de estructura paralela ha supuesto un gran salto en el sector del envasado, montaje y picking.

Volviendo a la industria automovilística, el gerente de la asociación AER-ATP comenta que "el sector del automóvil se encuentra muy estabilizado y no hay previsiones de nuevas factorías, ni lanzamientos con grandes expectativas". Nuestro interlocutor nos confirma que "aunque la robótica industrial tendrá sus avances, en la línea de mayores velocidades de carga, sistemas de visión en los aparatos manipuladores; la posibilidad de manejar cargas más pesadas, el futuro de la robótica se está focalizando en medicina quirúrgica, asistencia y servicios domésticos". Por de pronto, el sector de la automoción no lidera ya el número de unidades instaladas y se queda en el 46,5 por ciento de las mismas, lo que significa un descenso de 8 puntos en relación al ejercicio anterior. Por otra parte las cifras constatan que la soldadura deja de ser la aplicación más utilizada, con algo más del 36 por ciento, siendo superada por la manipulación, que representa ya más del 46 por ciento de las unidades incorporadas en el ejercicio. Destaca el notorio incremento del sector alimentación y bebidas, que aumenta su parque en un 44,5 por ciento y representa cerca del 20 por ciento del total de unidades instaladas en el año.

El número de unidades vendidas en 2007 ascendió a 2.515, cifra que viene repitiéndose por tercer año consecutivo. La cifra total de robots instalados era, a cierre del citado ejercicio, de 27.701 unidades, siendo el crecimiento global del parque de robots instalados en España, del 9,6 por ciento.

Tendencias y retos en investigación: productividad y flexibilidad

La investigación en el campo de la robótica industrial en los próximos años pasa por la combinación de dos factores: productividad y flexibilidad, así como su integración completa en los procesos de fabricación. Tal como queda recogido en el Libro Blanco de la Robótica, publicado el año pasado, según los estudios realizados por la plataforma europea Euron y Europ los retos tecnológicos que la automatización industrial deberá afrontar serán los siguientes:

- Desarrollar nuevos sistemas de manipulación y agarre: brazos más flexibles, más rápidos, con relaciones de fuerza-peso 1:1 frente a las 1:10 actuales, lo que obligará a aplicar nuevos materiales más ligeros y resistentes, y motores más pequeños y potentes.
- Desarrollo de sistemas de agarre autoconfigurables.
- Desarrollo de sistemas multi-robot que cooperen en los sistemas de fabricación, y que en muchos casos puede suponer la modificación de los sistemas de transporte.
- Desarrollo de sistemas de fabricación en los que los robots cooperen con los trabajadores, lo que obliga a desarrollar sistemas más seguros que permitan a robots y operarios trabajar en los mismos escenarios. En este sentido se tenderá a ver el robot como un co-trabajador que pueda ser integrado como un agente más en el centro de trabajo.
- Programación flexible de los robots basada en la información de los sensores y no en secuencias preestablecidas, lo que permitirá una fabricación más flexible y adaptable a nuevos procesos de fabricación.



Ya existo, ¿y ahora qué?

Los investigadores en robótica españoles vienen teniendo tres salidas posibles. Una, incorporarse a algún proyecto europeo. Dos, trabajar para proyectos de la Administración. Algunos, los menos, realizan desarrollos para la industria. Resulta que los centros de investigación españoles, dependientes básicamente, de organismos públicos, tienen en sus laboratorios un verdadero arsenal de robots de todos los tamaños y formas que, de poder hacerlo, reflexionarían aproximadamente así: "ahora que me han creado, ¿quién me va a fabricar? y ¿quién me venderá?". El panorama es el siguiente: existe un sector/consumidor con una necesidad y un producto idóneo para cubrirla; un producto de altas prestaciones, con funciones innovadoras, que dan solución a problemas concretos, con campos de aplicación perfectamente definidos... Son numerosos los ingenios disponibles para la industria, novedosos desarrollos preparados para ser utilizados. Por ejemplo, para la industria petrolífera y gasística la Universidad Politécnica de Madrid ha desarrollado un robot de reducido tamaño, en forma de 'gusano' articulado, que podría recorrer una tubería y realizar trabajos de inspección, limpieza, etc., que sería de gran utilidad para las empresas de esos sectores. "Lo que ocurre -nos explica Ramón Galán, catedrático de Automática de la UPM- es que faltan empresas que apuesten por esos desarrollos y los comercialicen, empresas que se arriesguen a ofertar un producto, por ejemplo en una feria, sin tener una cartera de clientes".

Según los profesionales consultados, al ser la robótica una tecnología transversal y la principal característica del robot su flexibilidad para desarrollar diferentes tipos de tareas, van a ser todos los sectores productivos los que encontrarán en la robótica un valor añadido que marcará la diferencia. "La robótica -afirma Galán- puede ser uno de los productos que España podría desarrollar y exportar de forma competitiva a Europa, Japón y EE.UU. El esfuerzo inicial debe ser de la Administración e inmediatamente de la industria nacional". Hoy por hoy, según Carme Torras, profesora de Investigación en el Instituto de Robótica e Informática Industrial, el asunto aún está verde en materia de transferencia de conocimiento entre universidad y empresa. "Hacer cosas interesantes con empresas de aquí no es fácil. A menudo nos plantean problemas muy concretos a resolver a cortísimo plazo, y abordarlos sería entrar en competencia con las ingenierías. Nuestra misión es hacer investigación puntera", asevera Torras.

- Desarrollo de interfases avanzadas que permitan una programación y manejo de robots de forma más sencilla, incluida la comunicación por voz y gestual.
- Desarrollo de métodos para la integración rápida y flexible de los diferentes componentes del proceso de fabricación: máquinas herramientas, robots, alimentadores, sistemas de transporte, etc.
- Desarrollo de sistemas de planificación inteligente para obtener ciclos de producción más cortos, tiempos de puesta a punto menores, y sistemas flexibles reconfigurables.
- Mejoras en las tecnologías de los sensores, incrementando la resolución, velocidad, precisión, incorporación de inteligencia, herramientas de diagnóstico y unidades de procesamiento.
- Métodos de detección de fallos y recuperación en cada nivel jerárquico que incrementarán la robustez y flexibilidad de los sistemas de producción.
- Desarrollo de robots con sistemas de control abierto, escalable, distribuido y estandarizado que permitan su integración a través de redes de comunicación en el entorno industrial.

Nuevas oportunidades

Como hemos visto a lo largo de estas páginas, y respondiendo a la pregunta que nos hacíamos al inicio del reportaje, no, la industria no está servida en materia robótica. El futuro nos depara nuevos escenarios industriales impensables hoy y que pueden ser una realidad a medio plazo, una dinámica que cobra un nuevo



El M-430iA es un robot de manipulación, de diseño antropomórfico, de largo alcance (900 mm) y alta velocidad para el sector de alimentación. Es de Fanuc Robotics.

DOSSIER: ROBÓTICA

COMPONENTES Y AUTOMATIZACIÓN



impulso especialmente en estos momentos, en los que el debate sobre cómo reinventar la gestión de los recursos y su circulación, en aras de una mayor eficiencia y productividad, al tiempo que de mayores beneficios en lo social y del mínimo impacto medioambiental, está más presente que nunca. La nueva robótica deberá dar respuesta a las también nuevas necesidades de los distintos sectores industriales. Los sistemas de almacenamiento automático, por ejemplo, constituye un ámbito creciente de innovación en entornos industriales.

Por otro lado, entrar en el mercado de consumo supone para las empresas de robótica una excepcional oportunidad de negocio, y las compañías punteras ya han diversificado sus desarrollos, creando dos líneas de investigación: una industrial y otra de servicio.

El incremento de personas de edad avanzada en las sociedades occidentales va a impulsar la demanda de robots de asistencia personal en el hogar. Estos robots ofrecen una comunicación multimedia con el usuario, controlan los electrodomésticos de la casa, lleva el plan de compras o sirven de guía en la casa. Los pocos productos que se comercializan en la actualidad son unidades móviles que no tienen aspecto humano. También se han realizado ya numerosos robots asistenciales para personas discapacitadas. En este sentido, la robótica ofrece beneficios sociales resolviendo problemas cotidianos y mejorando la calidad de vida de los ciudadanos mediante la reducción de las horas de trabajo y de los riesgos laborales.

La robótica avanzada ha salido de las líneas de producción y entre los novedosos campos de aplicación y, por tanto nuevos mercados que se abren para el sector, se encuentra por ejemplo el de la construcción, con un

nivel de automatización de los más bajos entre los sectores productivos. Se está trabajando para acercar la construcción a la industria manufacturera, para lo cual es imprescindible tratar los edificios como elementos fabricados en serie. La prefabricación será fundamental y la construcción de edificios modulares de alta calidad y bajo coste constituye uno de los objetivos prioritarios de la investigación en este campo.

La agricultura, aunque cuenta con un aceptable nivel de automatización, tiene el reto de introducir soluciones de robótica avanzada en aplicaciones poco automatizadas como los cultivos de frutas y verduras, que hoy necesitan uso masivo de mano de obra.

En la industria de la alimentación crece la necesidad de mayores niveles de flexibilidad en su automatización para rentabilizar las instalaciones produciendo productos distintos en la misma factoría, sin efectuar paradas innecesarias.

Y por supuesto, la medicina, donde se requiere una alta seguridad operacional. Ahí está el famoso brazo quirúrgico Da Vinci, un sistema robotizado que representa uno de los grandes avances de la ingeniería robotizada en aplicaciones médicas.

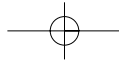
La industria naval, que demanda la inspección automática de los cascos de los barcos, o la robótica espacial, que tiene su máximo exponente en la exploración planetaria mediante robots móviles, son otros ejemplos de campos de aplicación y de oportunidades para la industria robótica.

En cualquier caso, la nueva robótica da un paso más allá en las operaciones automatizadas; la máquina se desplazará en entornos no estructurados y para ello debe ser capaz de interactuar y relacionarse con su entorno, bien sean personas u otras máquinas. Y eso lo cambia todo.



Diseñado y fabricado por Honda, Asimo fue el primer robot bípedo y humanoide.

El futuro nos depara nuevos escenarios industriales impensables hoy y que pueden ser una realidad a medio plazo; una perspectiva que cobra un impulso renovado especialmente en estos momentos, en los que el debate sobre cómo reinventar la gestión de los recursos y su circulación, está más presente que nunca



ESPECIALISTAS EN ROBÓTICA INDUSTRIAL DE OCASIÓN



Más de 200 robots industriales en exposición

Robots de primeras marcas: KUKA, ABB, KAWASAKI, FANUC, STAUBLI, ...

Instalaciones llave en mano por medio de empresas integradoras de robótica

Precios más competitivos de todo el mercado

Instalaciones y técnicos por toda la geografía española

Robots para la soldadura, manipulación general, paletización, SCARA, etc...

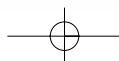
Periféricos para la automatización: Mesas giratorias, Láser, soldadura arco...

Eurobots - Industrial Machinery Export Bilbao S.L.

Poligono Industrial Pinoa, Parcela 1 C 48170 Zamudio (Vizcaya)

Tif 946744397 Fax 946741786

info@eurobots.net • www.eurobots.net



DOSSIER: ROBÓTICA

De la industria al hogar

Algunas previsiones apuntan a que en 2015 habrá en Japón por lo menos un robot por hogar. El aumento de población de edad avanzada en el país nipón está generando una necesidad real en el mercado: un asistente personal que pueda cuidar y entretener al anciano. El país esta 'hasta la bandera', de modo que la solución de occidente de importar inmigrantes, es poco factible. Y por lo que respecta al grado de aceptación a la hora de relacionarse y establecer vínculos con los robots, parece que entre los japoneses, por razones culturales, esté será alto.

En los próximos años la robótica avanzada deberá abordar algunos retos básicos para 'poblar' la sociedad de robots de servicio. A diferencia de la robótica industrial tradicional, en la que el objetivo es la repetición de una misma tarea, la robótica de servicios debe tener mayor flexibilidad, pues la máquina debe aprender a realizar tareas. Y es aquí donde surge el concepto clave que para algunos expertos marca la diferencia entre qué es y qué no es un robot: la autonomía. "En el momento en que el robot deja de repetir siempre la misma acción y tiene un componente por minúsculo que sea, de reacción ante la incertidumbre de situaciones no programadas y va, de algún modo 'tomando decisiones', esa pequeña línea es la que marca la frontera entre el robot y el no robot", señala Davide Faconti, director general de Pal Technology.

Otro factor fundamental viene determinado por el entorno. En la industria el entorno es estático y definido; es precisamente el entorno el que se acomoda y acondiciona a la medida del robot. El robot social tiene que trabajar en ambientes dinámicos y que no están hechos a la medida del robot y por lo tanto, es la máquina la que debe adaptarse al entorno. Percibir el entorno va a requerir sofisticados sistemas, especialmente en el desarrollo de visión por computador, medio éste que está todavía lejos de conseguir una capacidad de interpretación de escenas suficiente para dotar al robot de la información adecuada para actuar inteligentemente en entornos "no específicamente preparados para la operación robotizada", tal como explica Alicia Casals, del departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial del CREB, de la Universidad Politécnica de Cataluña.



Armad es un asistente de cocina. Dentro de unos años comprar un electrodoméstico será una banalidad... Lo que se llevará será hacernos con ayudantes que nos sigan a todas partes y acaten todas nuestras órdenes.

Emular a los humanos, ¿por qué?

En robótica de servicio se invierte buena parte del presupuesto en buscar la apariencia humana, a diferencia del sector industrial en el que no importa la apariencia sino la productividad, la efectividad y la seguridad. Crear un robot con piernas en lugar de ruedas constituye un reto tecnológico enorme; es mucho más caro y complejo. El problema radica en que al caminar, el centro de gravedad recae en un solo pie. Y el asunto se complica mucho más si el robot pasa del metro y medio. Entonces, ¿qué justifica esa parte de la inversión? ¿Tan importante es el factor emocional en robótica de servicio en el mercado de consumo?

No hay estudios que lo corroboren en la práctica pero, en teoría, la explicación que aducen los desarrolladores de robots humanoides es que como los humanos desarrollamos nuestro entorno en función de nuestros cuerpos, el robot con forma humana se adapta mejor a dicho entorno. Cuanto más se parezca al humano, en proporciones, le será más fácil moverse bien en entornos humanos. La forma humana sirve para que pueda manejar herramientas, subir escaleras, pulsar un interruptor o abrir una puerta.



Robot aéreo, capaz de volar sin necesidad de piloto humano gracias a su sistema de control y a la información de su posición y orientación suministrada por los distintos sensores a bordo. Desarrollado por la UPM, sus aplicaciones son: seguridad y vigilancia (policía, vigilancia de fronteras, guardacostas), rescate e incendios, inspecciones de instalaciones (tuberías, tendidos eléctricos, presas...), agricultura y pesca (sembrado, regadío, bancos de pesca,...), geológicas y medioambientales (monitorización del clima, movimientos sísmicos, polución...) y comunicaciones y retrasmisión (antenas móviles, filmaciones aéreas, etc.)



Pero hay otra explicación, y es que si la máquina debe convertirse en un acompañante o un mayordomo, en fin, para entrar en un mercado masivo, debe buscarse que al consumidor le sea fácil relacionarse con él porque, como apunta Carme Torras “a la gente le cuesta relacionarse con una máquina”. Si la máquina tiene apariencia humana y, además, emotividad, se facilita su aceptación. Sobre esta cuestión, Torras nos cuenta que “ahora se intenta emular la emotividad en los robots, de manera que, si tienes un mal día el robot te tratará de una determinada manera y si tú estas emocionado él corresponderá y se mostrará contento. Esto tiene mucho gancho” -concluye-.

Puzzle de un millón de piezas...

Miles de investigadores de todas las disciplinas se hallan a lo largo y ancho del planeta trabajando en el desarrollo de tecnologías robóticas. El conocimiento se halla desperdigado en miles de universidades y centros tecnológicos y todo apunta a que la siguiente fase debería ser el ensamblaje de todas las piezas, la puesta en común del conocimiento; a partir de ahí se podrá empezar a pensar en la fase de comercialización. Sin duda, ese será un momento crítico, pues la introducción del condicionante comercial marcará la línea de las investigaciones, que colocarán su punto de mira en productos con mayor salida en el mercado masivo.

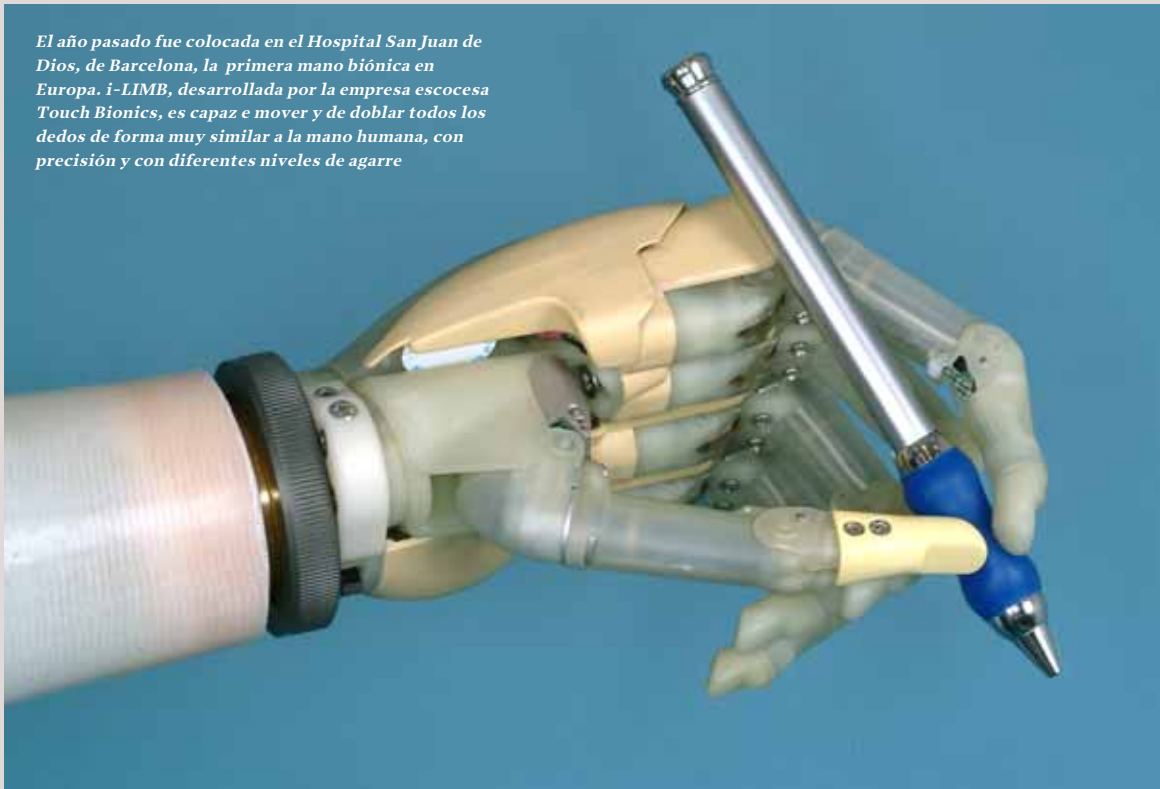
Al hilo de esta cuestión, resulta interesante observar cómo cada zona del mundo enfoca sus líneas de trabajo desde distintas perspectivas. Por ejemplo, Japón se ha especializado en la parte mecánica de la robótica; ahí está Asimo, el humanoide fabricado por Honda, capaz

incluso de subir escaleras..., y orienta las investigaciones hacia la creación de robots con aspecto y movimiento más humano, y con fines sociales. En Europa la investigación se focaliza en los sistemas cognitivos. “Se buscan soluciones inspiradas en la biología pero adaptada a los medios tecnológicos artificiales que tenemos”, explica Carme Torras. Aquí el campo es muy amplio, y cada grupo de trabajo aborda la cuestión desde diferentes puntos de vista. Una de las líneas es la creación de mentes artificiales; existen varios programas en Europa que intentan copiar la mente de pequeños mamíferos. El profesor de Cibernética de la Universidad de Reading, Kevin Warwick, ha explicado en recientes declaraciones que se está cultivando tejido neuronal de rata para aplicar a la robótica, de manera que existirá un híbrido, mitad ser vivo, mitad máquina”.

Robots invisibles. Así son los ambientes inteligentes

Mientras esperamos la llegada de los robots humanoideos, siempre nos quedará la domótica. Una domótica evolucionada conceptualmente, contrapuesta a la contundencia de una máquina con forma humana. Los investigadores en la materia aseguran que sobre el año 2013 viviremos en un entorno rodeados de interfaces intuitivos e inteligentes diluidos en objetos cotidianos, que crearán un ambiente capaz de reconocer y responder a la presencia de los humanos. La visión de la inteligencia ambiental sitúa a las personas en el centro de su universo, en el que es la tecnología la que se adaptará a las personas y no al revés.

El año pasado fue colocada en el Hospital San Juan de Dios, de Barcelona, la primera mano biónica en Europa. i-LIMB, desarrollada por la empresa escocesa Touch Bionics, es capaz e mover y de doblar todos los dedos de forma muy similar a la mano humana, con precisión y con diferentes niveles de agarre



DOSSIER: ROBÓTICA



El aspirador robótico Roomba es el robot más vendido del mundo.

En los entornos de inteligencia ambiental los individuos interactúan con dispositivos tecnológicamente complejos, en ámbitos médicos, el hogar, los espacios públicos y los espacios de aprendizaje, como museos y escuelas. En estos entornos, el ambiente debe reconocer la presencia de las personas y ubicarlas en un contexto, tanto geográfico como de actividad. Las aplicaciones computacionales que utiliza deben integrarse en el contexto cotidiano de forma no intrusiva, con modalidades de interacción naturales, simples y apropiadas para los usuarios individuales y su contexto asociado.

Los sistemas de la llamada inteligencia ambiental (AmI) deben resolver temas como el reconocimiento y acomodación a la diversidad de dispositivos; personalización y adaptación de los sistemas; comprensión de la dinámica del contexto; soporte a la colaboración y cooperación entre los componentes distribuidos de los sistemas AmI; y desarrollo de sistemas que se caracterizan por su autonomía, ofreciendo así capacidades como autogestión y automantenimiento.

Domótica, ¿para qué y para quién?

El imparable proceso de convergencia tecnológica acaecido con el advenimiento de la digitalización de los datos y los soportes de almacenamiento y transmisión de los mismos, ha causado la irrupción en nuestra sociedad de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. La idea de aplicar las TIC al hogar ya se barajaba hace dos décadas y nació en Francia bajo la denominación de «domotique» (domo-casa- y robótica). Los cambios en la estructura y en la función de la vivienda como fruto de esta incursión tecnológica en el ámbito doméstico, han traído una nueva visión de la vida en el hogar, que ha dejado de ser un lugar sólo para dormir, comer o reposar, deviniendo espacio de ocio y trabajo. Pero, ¿qué se entiende por domótica?



El robot Asibot, desarrollado en la Universidad Carlos III, es un brazo capaz de moverse por la habitación "conectándose-reptando" de conector a conector en las paredes y realizar tareas de asistencia a personas discapacitadas.



Los investigadores aseguran que en menos de una década cualquier familia de clase media tendrá acceso a este tipo de casas inteligentes.

Los hogares digitales permitirán a sus propietarios controlar la seguridad de su vivienda, utilizar sistemas de videoconferencia, recibir teleasistencia, información ciudadana, efectuar la compra o recibir atención sanitaria 'on line', simular presencia en el hogar, configurar diferentes ambientes o realizar actividades programadas por el usuario con hasta un año de antelación. Los moradores de estas viviendas podrán utilizar estos servicios y comunicarse con el resto de partes de la casa -la iluminación, los electrodomésticos, cámaras, sensores, videoporteros, sistemas de audio o vídeo- a través de pantallas táctiles conectadas vía radio al sistema de gestión, que se adaptará a las necesidades de cada usuario. ■

El perrito robot Aibo, de Sony, puede encargarse de la videovigilancia de la vivienda. Es capaz de aprender y tiene 'personalidad' programable. También envía fotos al móvil y al correo electrónico.

JKE

JKE ROBOTICS

SOLUCIONES PARA ROBOTICA Y AUTOMATIZACIÓN

- Cambios automáticos de herramienta
- Sensores Anticolisión
- Juntas Rotativas con colectores eléctricos
- Garras especiales
- Fundas para robots





J.K.E. ROBOTICS, S.L.
 Abanico de Plentzia, 176 - 48620 PLENTZIA (Bizkaia) SPAIN
 Tel. +(34) 94 677 57 30 - Fax. +(34) 94 677 57 29 - e-mail: info@jkerobotics.com - www.jkerobotics.com

DOSSIER: ROBÓTICA

Ramón Galán, catedrático de Automática de la Universidad Politécnica de Madrid

“El deseo de disponer de seres casi humanos está en nuestra naturaleza creativa”

Por su proyecto lo conocerán. Es el creador del mediático robot Urbano, que ‘trabaja’ como guía en museos y ferias. Ramón Galán reflexiona en esta entrevista sobre el panorama actual de la robótica avanzada y las implicaciones que su advenimiento tendrá en la sociedad.



Mónica Daluz

Ramón Galán

Se está hablando de la llegada de la robótica al sector de servicios, incluso al del ocio. ¿Piensa que la investigación se decantará hacia estas nuevas oportunidades de negocio en detrimento de la innovación en aplicaciones industriales?

La robótica en el sector servicios es ya un negocio en desarrollo y hay numerosos centros de investigación en todo el mundo construyendo prototipos que luego son comercializados. El grado de complejidad de estos diseños es muy variado, desde juguetes con pocos sensores hasta sorprendentes robots camareros o artistas.

Esta línea era una oportunidad de negocio, aunque tal vez en la situación de crisis actual se produzca un parón en la investigación. Pero en ningún caso se verán afectadas las líneas de trabajo sobre robots industriales, porque están instalados y el mercado precisa que sean remplazados y mejorados, además de haber una nueva

demanda.

¿Qué opina sobre la calidad de la formación universitaria en el campo de la robótica en España?

España cuenta con un alto nivel. Basta comprobar el elevado número de Máster y programas de doctorado que se ofertan en la universidades españolas. Por otro lado son numerosos los centros de investigación que están desarrollando nuevas tecnologías alrededor de este tema. España ocupa el cuarto lugar en número de robots instalados y su contribución en reuniones y publicaciones científicas es muy alto. No obstante falta la implicación de las empresas para transformar en patentes y productos muchos de los desarrollos disponibles en los centros de investigación.

¿Puede hacer una aproximación sobre cuál será, en su opinión, el panorama de la robótica industrial a medio y largo plazo? ¿Cuál será la incidencia de la ‘robotización’ sobre los distintos aspectos que afectan a la industria: productividad, instalaciones, procesos, características del producto, perfil de la plantilla, relaciones laborales, etc.?

Desde los años 50, con la aparición de la Inteligencia Artificial, se preveía que la robótica supondría una nueva revolución industrial, en la que el trabajo humano estaría más orientado a la gestión, la planificación y el diseño. En definitiva la manipulación y sobre todo el trabajo peligroso y de gran esfuerzo físico sería realizado por robots. Pero esta realidad no se alcanza, siempre se alargan las previsiones 20 o 25 años más. Lo que podemos decir es que en este momento disponemos de los conocimientos y de los medios para desarrollar esos robots, pero su oportunidad socio-económica no ha llegado.

“Disponemos de los conocimientos y de los medios para desarrollar esos robots, pero su oportunidad socio-económica no ha llegado”



La robótica como parte de la automatización es un paso más en esa dirección. Hoy día no es posible pensar en trenes de alta velocidad y simultáneamente en el jefe de estación dando paso al tren con el farol de gas. El jefe de estación realiza en este momento tareas de supervisión de un sistema informatizado de control.

En robótica de servicio, especialmente en robótica humanoide, se invierte buena parte del presupuesto en buscar la apariencia humana, a diferencia del sector industrial en el que no importa la apariencia sino la productividad y la efectividad. ¿Qué justifica esa parte de la inversión? ¿Tan importante es el factor emocional en robótica de servicio en el mercado de consumo?

Japón ha comenzado el desarrollo de una serie de robots humanoides que han tenido mucho eco y menor aplicación. Pero el deseo de disponer de seres casi humanos está en nuestra naturaleza creativa. La literatura y la historia han mostrado siempre esta búsqueda para desarrollar un ser con características humanas. El diseño de robots humanoides suele justificarse señalando que si se dispone de un robot humanoide podrá conducir un coche sin realizar ninguna modificación en el coche, o en el tren o en el avión. Podrá utilizar las mismas herramientas y podrá moverse por un entorno construido para los humanos.

El robot es un producto industrial y como tal debe encontrar su mercado, y el robot humanoide llega antes al consumidor. Nuestro departamento ha desarrollado robots aéreos, submarinos, microrobots que inspeccionan tuberías, etc., pero Urbano es el que sale en televisión.

Se sabe, también, del fenómeno conocido como 'valle

inexplicable' que relaciona el grado de aceptación de un robot en función de su parecido con el humano. En la medida que el robot es más parecido aumenta el grado de aceptación hasta un punto en el que se produce el rechazo total cuando el parecido hace difícil distinguir si es o no humano. Tal vez nos sentimos amenazados.

La llegada de los robots o, mejor dicho, su implantación en la sociedad, no es sólo una cuestión de tecnología... ¿Es compatible la creación de máquinas que trabajen por nosotros con la necesidad de empleo de las personas? ¿Qué circunstancias económicas y sociales deben darse para que se abra la puerta a los robots sociales o de servicio?

Desde la revolución industrial promovida por la máquina de vapor se viene analizando el aspecto socio-laboral de la automatización, y la experiencia nos dice que la automatización de un puesto de trabajo lleva asociada la pérdida de puestos laborales en la tarea que se ha automatizado (si el robot realiza el ensamblado de un circuito electrónico las personas que realizaban ese trabajo pierden su empleo), pero se han creado los puestos de programador del robot, mantenimiento del robot, diseño del robot, fabricación del robot, diseñador y fabricante de máquina-herramienta y sensores que utiliza el robot. El tipo de trabajo cambia.

Los problemas laborales de la automatización se ven muy amplificados por el diferente grado de desarrollo entre los países. Determinadas tareas no son realizadas por los trabajadores de un país desarrollado, pero sí por otro del llamado tercer mundo y la inversión inicial para la automatización (normalmente costosa) no se realiza. ■

Robot Urbano

Urbano es un robot diseñado para ser guía en ferias y museos con capacidades para la interacción con el público. Urbano es un híbrido entre R2D2 y C3PO. Su cuerpo es redondeado como R2D2, pero dispone de cara y brazos. Usa un sistema láser para identificar su posición, generar sus mapas y planificar sus movimientos. Es capaz de hablar utilizando un sintetizador de voz y reconocer un amplio conjunto de frases con las que se le pide que realice sus tareas y que le permiten responder a preguntas.

Para una mejor interacción con el público se le ha dotado de una cara esquematizada con ojos, nariz (en realidad es una cámara) y un labio que le confieren una gran expresividad. Además se le ha dotado de un módulo de emociones en el que los estímulos externos (opiniones del supervisor o del público) e internos (estado de la batería, horas seguidas de funcionamiento, visitas guiadas, etc.) hacen que sus emociones (alegría, enfado, cansancio, etc.) varíen y en consecuencia su comportamiento (velocidad, tiempo de guiado de la visita, frases que nos dirige, etc.) sea distinto.



DOSSIER: ROBÓTICA

Carme Torras, profesora de investigación en el Instituto de Robótica e Informática Industrial, del CSIC y de la Universidad Politécnica de Cataluña

“Replicar la inteligencia humana es muy complicado”

Licenciada en Matemáticas y doctora en Informática, Carme Torras se encuentra al frente de un proyecto de robot humanoide pensado para ser un asistente de cocina en un futuro. Armar es más que un electrodoméstico evolucionado, un robot cognitivo desarrollado por un consorcio europeo formado por un equipo de investigadores multidisciplinares. Torras, además, acaba de publicar una novela en la que reflexiona sobre un futuro robotizado... Carme Torras, persona de trato afable y gran conversadora, nos habla en esta entrevista del presente y, por supuesto, del futuro de la robótica.



Carme Torras

Mónica Daluz

La robótica está saliendo a la calle. ¿Por qué ahora? ¿Existe una necesidad social real o la necesidad es crear una nueva categoría de producto de alto valor?

Creo que por ahí van los tiros... Está ocurriendo lo mismo que en su día pasó con los ordenadores. El verdadero boom de la industria informática llegó cuando fue posible tener ordenadores personales, cuando el producto informático se convirtió en un producto de consumo. Actualmente se pretende hacer lo mismo con la robótica. Se comenzó con la introducción de pequeños juguetes robóticos, más o menos simples, y hoy en Japón ya se están comercializando unas sofisticadas muñecas robóticas con aspecto de niña de cinco años; que tienen cierta capacidad de habla, capacidad para aprender del usuario, adaptándose a sus particularidades. Es precisamente en esta línea de adaptación al usuario y personalización del producto en la que se está haciendo más hincapié.

Todo este 'know how' que se está adquiriendo con la investigación de la robótica social ¿se aprovecha para la industria?

Las empresas aun ven lejos la incorporación y adaptación de los nuevos desarrollos robóticos; ya cuentan con soluciones robóticas adecuadas, herramientas que les van bien aunque, por supuesto, la robótica indus-

trial seguirá su curso y veremos innovaciones que irán dirigidas, sobre todo, hacia la flexibilización. Los nuevos sistemas robóticos incorporarán más sensores, sensores de visión, de proximidad, de tacto; todo ello para hacer que el robot sea más flexible y adaptable al entorno.

Otro tema interesante para la industria es el desarrollo en el campo de los robots paralelos, mucho más precisos que los brazos que tienen las articulaciones puestas en serie, pero con el inconveniente de un espacio de trabajo relativamente reducido.

En la actualidad nuestro departamento está trabajando con el objetivo de lograr robots paralelos con mayores áreas de trabajo. Existen muchas arquitecturas diferentes y lo que hacemos es buscar aquellas que den un espacio de trabajo más grande. En definitiva, lo que buscamos es el modo de hacer que un robot tenga más precisión y pueda soportar más carga, abarcando el mismo espacio de trabajo.

Cambiamos de tema, ¿Qué es Armar?

Es un semihumanoide, se desplaza con ruedas, y la idea es que sea un asistente de cocina. Las capacidades más importantes de las que ha sido dotado son las de percepción y las de manipulación. Se pretende que integre visión, tacto y semiinteligencia, incorpora muchas de



las capacidades intelectuales humanas. Trabajando en los sistemas de cognición se consigue que sea capaz de aprender lo que un humano le enseña. Se le programa el aprendizaje, pero las tareas se le enseñan.

Dice que se desplazará con ruedas. Parece que lo de caminar con dos piernas es bastante complicado...

Sí, en robótica doméstica no se piensa en piernas. Los pisos son planos, y con ruedas se simplifica muchísimo la investigación, los costes...

Dejemos pues los pies y pasemos a las manos. ¿Qué tienen de especial las manos de Armar?

Son unas manos muy sofisticadas, con 18 grados de libertad, para emular a las humanas y hacer tareas muy precisas.

¿Y el 'sentido' de la vista también emula el humano?

En efecto, dos cámaras por 'ojo' simulan las dos formas de visión humanas, la focal y la periférica, que si bien están integradas ambas en el ojo humano, en el caso de Armar, la información centrada en los detalles de la tarea que esté realizando, la aporta una de las cámaras, y la información de lo que se encuentra alrededor del objeto central que está mirando, la capta la otra cámara.

Imagine que su robot y yo nos disponemos a elaborar juntos una receta en la cocina de mi casa. Póngame un ejemplo de sus capacidades...

Pongamos que se trata de una tarta de manzana. Sólo tendría usted que decirle: "Coge un par de manzanas y trocéalas". Él las buscaría visualmente, se dirigiría a ellas, las cogería empleando la presión adecuada, luego, y como usted dijo "trocéalas", iría a buscar las herramientas necesarias para realizar la tarea encomendada. Cortará la manzana en trozos con precisión aplicando el grado de fuerza y presión óptimos.

Lo que hacemos es coger los conceptos humanos, pero adaptados a la tecnología que tenemos.

He oído que se han colocado neuronas de rata a un robot...

Yo no creo que la vía sea unir medios naturales y medios artificiales, excepto en robótica de prótesis. Pero pienso que las prótesis, van a ser siempre periféricas, no serán centrales, es decir, del cerebro. Mi opinión es que mantendremos nuestra inteligencia; replicar la inteligencia humana es muy complicado.

Me suele incomodar hacer una pregunta tan imprecisa a mis entrevistados, pero en este caso estoy deseando oír su respuesta y no sólo porque se dedique usted a diseñar, de algún modo, el futuro, sino porque ha reflexionado sobre ello en su última novela *La Mutación Sentimental*. Así que, ¿cómo será el futuro?

Creo que debemos reflexionar sobre qué tipo de robots queremos y lo que planteo en la novela es una reflexión sobre cómo creo yo que sería útil para la humanidad que se desarrollara la robótica.

¿Queremos que las empresas, para abrir nuevos nichos de mercado, nos vayan creando necesidades que no tenemos y que, en el fondo, nos van atontando? Como esos juegos de ordenador que tienen a nuestros niños encandilados y debiéramos preguntarnos qué bien les hace... ¿Queremos robots que nos usurpen las funciones y hagan maravillas con nuestras neuronas? ¿O queremos robots que nos hagan crecer como personas, que nos interpielen y aumenten nuestra creatividad, que mejoren nuestra manera de relacionarnos...?■



DOSSIER: ROBÓTICA

Davide Faconti, gerente de Pal Robotics

“Los límites entre robótica, domótica e informática se irán diluyendo”



Entrevistamos al creador de REEM, un robot humanoide de servicios. El proyecto lo financia Pal Technology. Faconti nos habla del segundo prototipo, REEM-B, y nos da su opinión sobre la evolución que experimentará la robótica en los próximos años. Él lo tiene claro: “Estamos muy cerca de convertir a los robots en un producto de masas”.

Mónica Daluz

¿Qué hace REEM-B?

Además de desplazarse -lo hará con ruedas-, podrá reconocer objetos y cogerlos, hacer de agenda, o reconocer órdenes vocales así como reconocer y memorizar la cara de las personas, pudiendo establecer cierta comunicación. Y lo que es más importante, podrá crear un mapa de su entorno y localizarse en él.

¿Es un proyecto de investigación, más que un producto?

Efectivamente, el proyecto REEM no tiene por objeto ser comercializado, es una plataforma de desarrollo para crear innovación y crear tecnologías que no existen. Pero en este momento nos hallamos en un punto importante, la situación de la robótica avanzada está experimentando un cambio, investigamos con la premisa siguiente: con la tecnología que ya tenemos, qué tipo de robot se puede comercializar en un periodo relativamente corto de tiempo.

¿Y?

Bueno, seguramente será una máquina más sencilla en relación a la idea preconcebida que se tiene de lo que ha de ser un robot, menos espectacular, útil para aplicaciones concretas. Serán robots que operen en espacios públicos como aeropuertos, museos, hoteles, etc. Harán cosas que son simples para nosotros, como andar, por ejemplo, pero que en realidad es bastante complicado.

¿Será una forma de irse familiarizando con ellos antes de que entren en nuestras casas?

Eso es lo que ocurrirá. Hay personas que tienen miedo de una sociedad con robots, fruto de las películas: que si se rebelarán, que si quitarán trabajo a las personas, que si son peligrosos... En efecto, primero hay que familiarizar a la gente.

Y ante la llegada de la robótica al sector servicios, incluso del ocio, ¿piensa que la investigación se decantará hacia estas nuevas oportunidades de negocio en detrimento de la innovación en aplicaciones industriales?

Se trata de dos campos distintos pero hay una sinergia entre los dos mundos. La 'cara' de los robots industriales irá cambiando. Hay robots móviles que sustituyen a la cadena de montaje y van con ruedas arriba y abajo. La tendencia se dirige hacia robots más compactos, gracias a la miniaturización y abaratamiento de la electrónica. También se intenta que el robot industrial sea más fácil de programar por un usuario no especialista.

¿En qué punto se encuentra la investigación en robótica de servicios?

Las investigaciones se centran en formular los algoritmos necesarios para que un robot aprenda y pueda realizar tareas que nadie le ha enseñado porque es pareci-



da a otra que ya ha hecho, que pueda sacar conclusiones y hacerse más inteligente. Hoy, el desarrollo de la electrónica nos está acercando a convertir esto en un producto de masas. Donde estamos aún muy lejos es en el software. Hay problemas que todavía no se han podido superar y que muchos investigadores de todo el mundo están trabajando para solucionar.

¿Ponen ustedes, los investigadores, su conocimiento en común?

Eso sería lo ideal, que el conocimiento se reuniera. Mi sueño sería que llegara un día en que pudiéramos hacer como con el ordenador: te compras tu robot, y después le pones un software de otra empresa y todo funciona... Eso ahora es imposible, pero es la única manera de impulsar definitivamente la robótica.

Es una tentación crear estándares propios ante las perspectivas de negocio de un mercado que aún no tiene "dueño"...

Es un mercado tan joven que quien se haga con él podría después salir ganando, sí. Pero hay tanto trabajo que hacer que dudo que una sola empresa pueda hacerlo todo. Hay demasiadas cosas, es imprescindible unir esfuerzos y poner cada uno un trozo de tarta, sino seguirá sin despegar.

Robótica, electrónica, domótica... ¿Dónde empieza y dónde acaba cada disciplina? ¿Y, en cualquier caso, importa?

El límite se está haciendo muy difícil de distinguir, no es fácil marcar una diferencia clara para el público. En los próximos años la línea que separa estos conceptos irá desapareciendo. Domótica y robótica se convertirán uno en extensión del otro, es más, podría pasar que desapareciera la frontera entre robótica y electrónica o informática, cuando sea posible sentarse frente a tu ordenador y controlar de manera remota un robot que está al otro lado del mundo. ■

GÜDEL

Movemos robots / We move robots

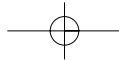
GÜDEL en España
Mas cerca

Güdel AG
C/ Industria 60, Local 7
08025 Barcelona
Spain
Tel. +34 93 476 03 80
Fax +34 93 459 29 26
Email info@es.gudel.com

Maquitech 2009
Barcelona
Pabellón I – Stand B 269



www.gudel.com/es/



Jesús Sánchez, director de área técnica de Kuka Robots Ibérica

La logística será la rama donde se producirá la mayor implantación de soluciones robotizadas

Kuka es una empresa presente en la robótica de los más diversos sectores. En esta ocasión, su director de área técnica habla de los asuntos más relevantes relacionados con la aplicación de los robots en las diferentes ramas de la industria.

Mónica Daluz

¿Cuáles son las tendencias del sector de la robótica industrial y las innovaciones más significativas?

Tenemos que diferenciar entre los distintos sectores. En la medicina, a lo largo de los últimos años, la robótica está colaborando en tareas cada vez más sofisticadas. Kuka colabora con empresas como Siemens y Accuray en la creación de equipos de radiación altamente precisos para la eliminación de tumores. Esta nueva técnica evita intervenciones muy penosas para los pacientes y también tremendamente costosas para los centros asistenciales y las administraciones.

En cuanto a la robótica de servicios, la nueva frontera es proveer al mercado de robots capaces de interactuar directamente con las personas. Hoy en día ya existen muchas empresas ofreciendo todo tipo de robots de servicios: desde aspiradores automáticos que reconocen las habitaciones y evitan los obstáculos, hasta guías de museo capaces de interactuar con las personas directamente mediante el lenguaje. Dentro de este sector, Kuka ha desarrollado el robot LWR. Sus principales características son dos: incorpora sensores de esfuerzo en todos los ejes, tiene un peso propio de 15 kilogramos y es también capaz de mover un peso de 15 kilogramos. Hasta ahora, un robot que moviese 15 kilogramos solía pesar en torno a los 200 kilogramos. Este robot está especialmente indicado en tareas donde se interactúa directamente con personas.

También la logística es un sector importante...

Sí, ésta será la próxima rama industrial donde se producirá el mayor crecimiento en la implantación de soluciones robotizadas. En este sector, Kuka proporciona no solamente equipos, sino también software avanzado para la gestión de la cadena logística de principio



Jesús Sánchez, director de área técnica de Kuka Robots Ibérica.

a fin. Nuestras aplicaciones permiten incluso la conexión de nuestros robots al ERP del cliente para la preparación de pedidos.

¿Qué cosas se pueden hacer hoy gracias a los robots industriales que no pudieran hacerse hace una década?

Sistemas abiertos. La interconexión con software de gestión empresarial, por ejemplo SAP. La gestión de información, la trazabilidad de los procesos, la complejidad de producir productos con más y más opciones..., todo ello exige que los robots ofrezcan canales de comunicación cada vez más sofisticados, que permitan un nivel de comunicación más complejo entre las áreas de producción y la de gestión.

¿Puede describir una herramienta robótica que haya supuesto un antes y un después en algún sector industrial?

La simulación. Hasta hace algunos años, las instalaciones debían crearse para poder comprobar su funcionamiento. Con la llegada de los sistemas de simulación es posible verificar el funcionamiento de las celdas robotizadas e incluso programarlas antes de que existan. Esto acorta enormemente el tiempo de entrada en producción de las líneas de fabricación. ■

