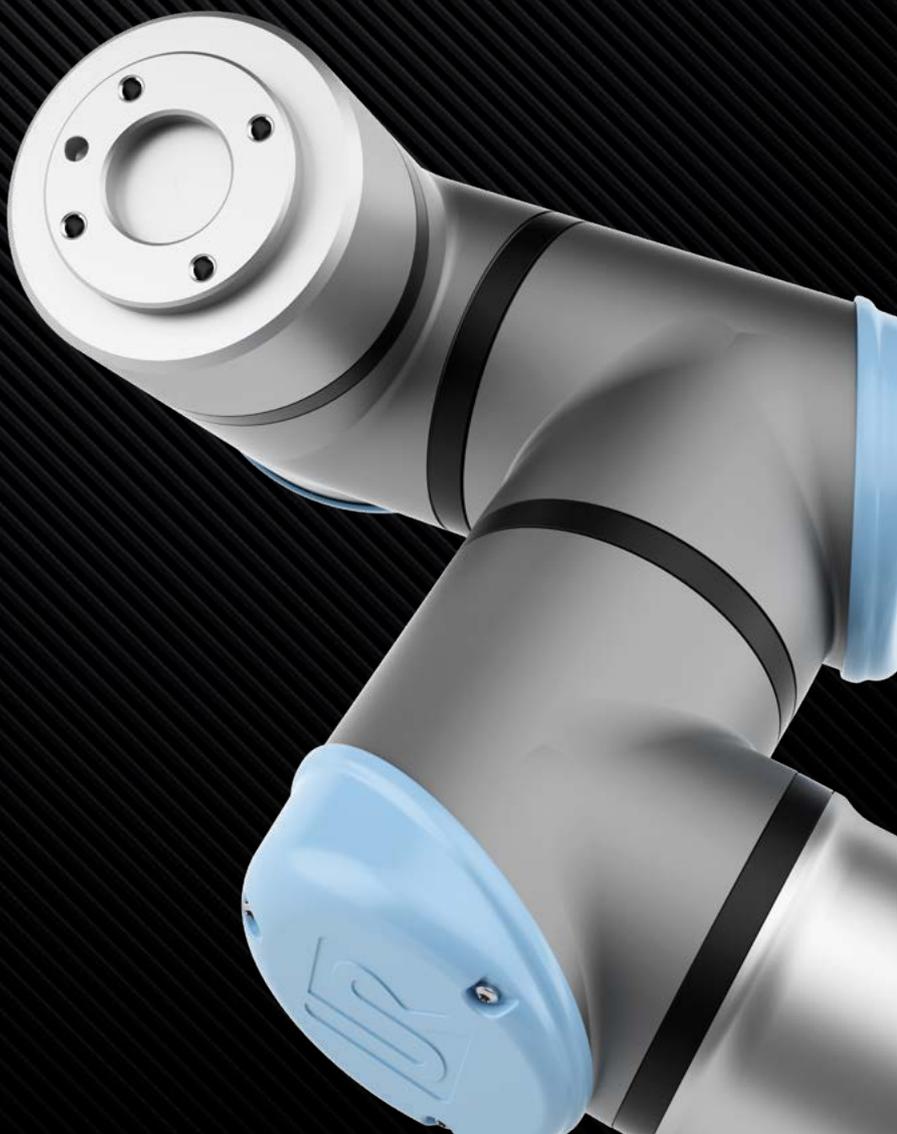


# WE ARE COBOTS: LISTOS PARA COLABORAR

Crónica del **primer congreso mundial de robótica colaborativa**, celebrado en Madrid los días 8 y 9 de mayo de 2019



WeAre**COBOTS**

# ÍNDICE



## 01

**Introducción:**  
Industria de la automatización colaborativa

PÁGINA 4

## 03

**Mesa Redonda:**  
Propuestas de valor de la robótica colaborativa

PÁGINA 16

## 02

**Herramientas para la robótica colaborativa**

PÁGINA 6

Lean robotics [PÁG.7](#)

Herramientas versátiles para robótica colaborativa [PÁG.8](#)

Sistemas de agarre Schunk en aplicaciones colaborativas [PÁG.9](#)

Soluciones de vacío flexibles para cobots [PÁG.10](#)

El apriete también puede ser colaborativo [PÁG.11](#)

La visión artificial, tecnología clave de la Industria 4.0 [PÁG.12](#)

Soldadura profesional con robot colaborativo, una gran oportunidad [PÁG.13](#)

Automatizar cualquier tarea de *pick & place* [PÁG.14](#)

## 04

**Mesa Redonda:**  
La seguridad en robótica colaborativa. ¿Mito o realidad?

PÁGINA 20

## 05

**Experiencias de clientes**

PÁGINA 24

Pintado de perfiles [PÁG.25](#)

*The robot restaurant revolution:* La entrada de los robots colaborativos en la restauración [PÁG.26](#)

## 06

**Aplicaciones de robótica colaborativa**

PÁGINA 28

Aplicación colaborativa [PÁG.29](#)

Introsys Global Control System Designers [PÁG.30](#)

Pallbotik: máquina compacta de paletizado colaborativo [PÁG.31](#)

*Bin picking*, cobot sobre AGV y dosificación de fluidos abrasivos [PÁG.32](#)

Robótica colaborativa aplicada al final de la línea de producción [PÁG.33](#)

Soluciones de metrología colaborativa [PÁG.34](#)

Nuestra experiencia como *Certified System Integrators*, especialistas en la industria automotriz [PÁG.35](#)

# ÍNDICE

07

**Key Conference:**  
Why collaborative  
applications thrive  
in Odense

PÁGINA 37

08

**Mesa Redonda:**  
Intuyendo la  
evolución futura  
de la robótica  
colaborativa

PÁGINA 41

09

**Iniciativas de  
interés en el  
ecosistema  
colaborativo**

PÁGINA 45

Optimización de garras  
por fabricación aditiva  
metálica [PÁG.46](#)

Seguridad funcional en robótica  
colaborativa [PÁG.47](#)

En busca de la verdadera  
colaboración hombre-robot.  
Pasado y futuro [PÁG.48](#)

Robotmaster CAD/CAM para  
robots [PÁG.49](#)

Cobots: la revolución de  
procesos industriales apoyada  
en la fabricación aditiva [PÁG.50](#)

UR Analytics [PÁG.51](#)

Cobots, un nuevo lenguaje  
creativo [PÁG.52](#)

Adamo, el primer sistema  
robótico para tratamientos  
de fisioterapia [PÁG.53](#)

10

**Mesa Redonda:**  
Robótica móvil.  
¿Ha llegado el  
momento?

PÁGINA 55



# 01.

## Introducción

8 y 9 de mayo de 2019. Solo la perspectiva del tiempo nos autorizará a confirmar o desmentir si lo que vivimos en el congreso de **#WeAreCOBOTS**, celebrado en la feria Global Robot Expo de Madrid, marcó un antes y un después en la industria de la automatización colaborativa de España.

La sensación in situ al pasear entre brazos robóticos en plena actividad, al cruzarnos con los **más de 2.000 asistentes** que acudieron a la cita, al escuchar a cerca de cuarenta ponentes expertos en robótica colaborativa y al ver todo este frenesí reflejado en **más de setenta medios de comunicación** es que sí, que vivimos una jornada histórica.

Bajo nuestro punto de vista, **#WeAreCOBOTS** representó nada más y nada menos que la puesta de largo de los cobots en nuestro país por varias razones: fue el testimonio fehaciente de que los cobots se están especializando para llegar a sectores hasta ahora impensables, demostró la madurez de una industria robótica en efervescencia y puso de relieve el interés que despiertan en la sociedad nuestros colegas, los robots colaborativos.

Nos dirigimos hacia un ecosistema de producción cada vez más automatizado en el que **los robots aportan la máxima precisión, seguridad y productividad** mientras liberan a los trabajadores para que potencien su creatividad y empatía con las necesidades de los clientes.

Esta realidad nos interpela a todos: a los fabricantes, desarrolladores, integradores y distribuidores, que tenemos que colaborar más y mejor en plataformas como **Universal Robots +** para que cada necesidad concreta de la industria esté cubierta con la tecnología colaborativa; a las empresas, que tienen el reto de dar el salto a la automatización para exprimir al máximo el potencial de su plantilla y de su *expertise* en busca de la máxima competitividad; y a los empleados, que deben seguir formándose para coexistir en las fábricas del presente y del futuro, en las que los cobots les dan la oportunidad de asumir más responsabilidades y cualificación. **#WeAreCOBOTS** trató de reflejar, a lo largo de ponencias, mesas redondas y presentaciones, **el dinamismo de un sector en auge**. El ebook que ahora tienes en tus manos trata de plasmar el conocimiento que este congreso puso a disposición de todos.

# WeAreCOBOTS

The Collaborative Robots Congress



↓ 4

EXIT

EXIT

WeAreCOBOTS  
The Collaborative Robots Congress

WeAreCOBOTS

WeAreCOBOTS

WeAreCOBOTS

WeAreCOBOTS

WeAreCOBOTS

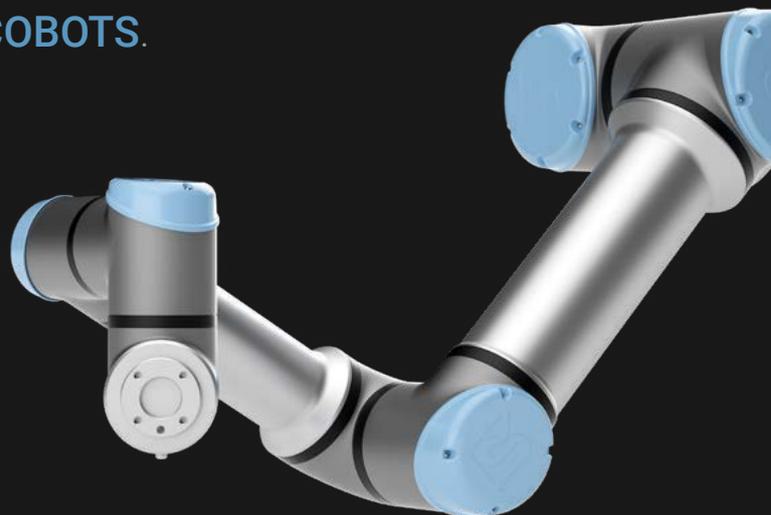
WeAreCOBOTS

WeAreCOBOTS

# 02.

## Herramientas para la robótica colaborativa

En solo una década, los cobots se han convertido en un compañero imprescindible en las fábricas. Trabajar con ellos es fácil incluso para operarios sin experiencia en programación. Y es que los brazos robóticos aportan precisión, repetibilidad, fiabilidad y seguridad en las líneas de producción. Pero, claro está, estos brazos necesitan manos, ojos y dedos para realizar las tareas más exigentes en cualquier sector industrial. Precisamente por la importancia de estos efectores finales en la automatización colaborativa, las herramientas que añaden funcionalidades a los cobots inauguraron el congreso **#WeAreCOBOTS**.





STÉPHANE VIGOT  
Robotiq

“Todas las empresas tienen el conocimiento para la automatización, que no es otro que entender la línea de producción”

## Lean Robotics

La robótica colaborativa busca fabricar productos con una fácil implementación. Una de las razones por las que los cobots han ganado tanta popularidad en los últimos años es la carencia de fuerza de trabajo. “En la próxima década se calcula que faltarán dos millones de empleados en las fábricas”, según Stéphane Vigot. El manager en Europa, Oriente Medio y África de Robotiq apunta otros dos motivos de su auge: **garantizar la misma calidad en todos los productos y aumentar la productividad.**

El reto para lograr estos beneficios es la aplicación colaborativa, aunque Vigot recuerda que, pese a parecer compleja, no lo es: “Todas las empresas tienen el conocimiento para la automatización, que no es otro que entender la línea de producción”. En ello hay que implicar a los empleados y aplicar la metodología *lean*, que elimina las tareas que no aportan valor añadido. Así, para introducir cobots en una fábrica, hay que identificar “qué procesos hacemos y ver cuáles se pueden automatizar”.



“Deben proporcionar *feedback*, darnos información de lo que ocurre en la aplicación en cada momento”

ENRIQUE PALOMEQUE  
OnRobot

## Herramientas versátiles para robótica colaborativa

“Cualquier operario con poco entrenamiento debe poder programar un cobot”. En esta premisa se basa Enrique Palomeque, Sales Manager en España, Portugal e Italia de OnRobot, para defender la importancia de que las herramientas para aplicaciones colaborativas sean sencillas, intuitivas y rápidas de programar. También es indispensable su adaptabilidad e inteligencia: “Deben proporcionar *feedback*, **darnos información de lo que ocurre en la aplicación en cada momento**”.

Para la compañía, los robots colaborativos se están convirtiendo en un elemento básico para la industria, por lo que el foco se pondrá progresivamente en las herramientas de fin de brazo, como pinzas y sensores, que agregan funcionalidades a los brazos robóticos en función de cada aplicación, material o tamaño. Por ejemplo, gracias a la tecnología inspirada en la naturaleza que OnRobot ha desarrollado, es posible levantar superficies planas, lisas e incluso porosas mediante cobots.



“La precisión, fiabilidad y repetitividad del robot deben introducirse sin alterar el ambiente del humano, en cercanía”

MÓNICA DÍAZ  
SCHUNK

## Sistemas de agarre SCHUNK en aplicaciones colaborativas

La convivencia entre robots colaborativos y humanos se basa en la seguridad. Solo si existe, la colaboración podrá efectuarse sin elementos como celdas, cadenados u otras barreras. “La precisión, fiabilidad y repetitividad del robot deben introducirse sin alterar el ambiente del humano, en cercanía”, ahonda Mónica Díaz, delegada de la zona centro-sur de España de SCHUNK.

El primer paso para hacer posible esta colaboración segura es elegir qué aplicación interesa implementar y, después, seleccionar el robot y la herramienta de final de brazo adecuada, como puede ser una pinza. Para garantizar la seguridad de estas soluciones, tienen especial importancia los **dedos del efector final, que nunca deben dejar la pieza que sostienen** en caso de que se produzca un fallo. Estos cuentan con formas ergonómicas y diferentes niveles de fuerza.



“Los tres pilares en los que se basa la inteligencia del vacío son la flexibilidad, la ligereza y la facilidad de instalación”

DAVID SÁNCHEZ  
Vacío Piab

## Soluciones de vacío flexibles para cobots

La tecnología de siempre se ha adaptado a la automatización y la colaboración con los humanos. En el caso de las herramientas de agarre con vacío, esto es especialmente evidente. David Sánchez, Country Manager en España y Portugal de Vacío Piab, indica que los elementos de la Industria 4.0 que se han ido introduciendo hasta alcanzar el estado actual de la robótica colaborativa son: la monitorización del vacío, la información de lo que ocurre en cada momento, el ahorro energético, la

interacción con el sistema y el cambio de operatividad a través de software.

Los tres pilares en los que se basa esta **inteligencia del vacío** son: flexibilidad, ya que es capaz de desarrollar muchas aplicaciones distintas, ligereza y facilidad de instalación. El resultado, explica Sánchez, es una unidad de vacío con todo el control integrado.



**JOSÉ ANTONIO MEJÍAS**  
Euro-Herramientas

“El motor arranca y se para o gira en sentido contrario repetidamente en cuestión de milisegundos”

## El apriete también puede ser colaborativo

La robótica colaborativa no solo tiene aplicaciones de agarre, visión artificial o soldadura por arco. Otra de las herramientas de final de brazo para robots colaborativos es el apriete. José Antonio Mejías, técnico de apriete de Euro-Herramientas, explica en qué consiste esta tecnología: “El motor arranca y se para o gira en sentido contrario repetidamente en cuestión de milisegundos”. Estos movimientos permiten compensar la fuerza de re-

acción, hecho que **incrementa la precisión y reduce los tiempos de ciclo**, lo que conduce a lograr una mayor eficiencia.

Desde el punto de vista de Euro-Herramientas, el futuro del atornillado es colaborativo. Uno de los espacios en los que esta simbiosis entre cobots y atornilladores se hace más palpable es en las líneas de montaje de las plantas de automoción.



“La robótica necesita ojos y es por esta razón que empresas como Infaimon han crecido con la Industria 4.0”

**JORDI ALAMÁN**  
Infaimon

## La visión artificial, tecnología clave de la Industria 4.0

“**La robótica necesita ojos**”. Y es por esta razón que empresas como Infaimon han crecido con la Industria 4.0. Los sistemas de visión artificial se componen de una cámara, una óptica e iluminación, y estos elementos van asociados a un software de análisis de visión. Jordi Alamán, Area Manager de la compañía, explica que el sector ha evolucionado desde las imágenes tradicionales hasta las 3D y las químicas, que el ojo humano no capta. A todo ello se han añadido plataformas de gestión de datos para controlar procesos, hacer mantenimiento predictivo, etc.

Las dos tendencias que despuntan actualmente en la visión artificial son el *deep learning* y el *bin picking*. La primera se basa en el autoaprendizaje: los sistemas de visión crean sus propios algoritmos a partir de muchas imágenes y adquieren así capacidad de decisión. Gracias a ello, pueden imitar el razonamiento humano y tomar decisiones basadas en él. Por su parte, el *bin picking* consiste en determinar qué pieza colocada de forma aleatoria en un recipiente lleno es la que se debe seleccionar de acuerdo con los requerimientos de producción.



“Actualmente las exigencias de calidad de la soldadura no son alcanzables a través de un proceso manual”

**IGNACIO FUENTE**  
Gala Gar

## Soldadura profesional con robot colaborativo, una gran oportunidad

**“Actualmente las exigencias de calidad de la soldadura no son alcanzables a través de un proceso manual”**, afirma Ignacio Chinchilla, experto en procesos, consultoría y formación de Gala Gar. Las aplicaciones colaborativas de soldadura se integran con facilidad en el área productiva y garantizan la repetibilidad de los procesos y, por lo tanto, también de los resultados. Para Chinchilla, existen otras dos razones por las que la automatización se ha incorporado al ámbito de la soldadura: la falta

de mano de obra y las dificultades de formación en las propias fábricas.

Aunque el robot es colaborativo, esta aplicación en concreto es la única que no lo es, a causa de su propia naturaleza, ya que la soldadura puede quemar a los operarios. Por lo tanto, se requieren elementos de seguridad, como fundas de protección para los propios cobots.



“La automatización está en todas partes y no parará de crecer”

DIRK BREUGELMANS  
Pickit3D

## Automatizar cualquier tarea de *pick & place*

La automatización de tareas repetitivas y aburridas es el principal objetivo de la robótica colaborativa. Según Dirk Breugelmans, Channel Manager Europa de Pickit 3D, un 38% de los empleados en las fábricas hacen este tipo de trabajos que no aportan un valor añadido. Entre estas tareas poco gratificantes figuran la carga manual de palés o el movimiento de piezas dentro de la planta.

Frente a estas ineficiencias, **“la automatización está en todas partes y no parará de crecer”**, asegura Vanderstappen. Uno de los aspectos que

considera clave para los cobots es que deben ser capaces de proporcionar un ROI (retorno de la inversión) rápido, situado entre los ocho y los doce meses.

Los proyectos que Pickit ha llevado a cabo reflejan algunas de las principales virtudes de la automatización colaborativa: la rápida puesta en marcha de la aplicación robótica, el cambio sencillo de herramientas de producción, la mayor disponibilidad de los operarios para efectuar tareas de supervisión de la línea, etc.



# 03.

## Mesa redonda: Propuestas de valor de la robótica colaborativa

Rápida puesta en marcha, alto retorno de la inversión, flexibilidad, variedad de soluciones complementarias, facilidad de uso y seguridad. Estas son las seis características más valoradas por los usuarios de la robótica colaborativa, que están permitiendo un mayor nivel de integración entre trabajadores y automatización en plena Industria 4.0. Para tratar de abordarlas una a una, **#WeAreCOBOTS** contó con una mesa redonda con la mirada puesta en el futuro.



# PROPUESTAS DE VALOR DE LA ROBÓTICA COLABORATIVA

## PUESTA EN MARCHA

La tendencia del mercado pasa por una demanda cada vez más inmediata, en la que los productos se necesitan en períodos muy cortos de tiempo. La **facilidad de instalación de los cobots** se adecua a estos requerimientos de la industria, según el CEO de CFZ Cobots, Borja Coronado. Fijar el robot colaborativo a un soporte, solucionar imprevistos y garantizar la seguridad en planta es fácil y rápido. “Todo esto supone un ahorro indirecto de tiempo y dinero que a veces cuesta identificar”, apunta.

Otra de las ventajas que los cobots ofrecen es que las programaciones complejas pueden combinarse con un lenguaje gráfico sencillo, lo que facilita la integración por parte del técnico. Con tal de realizar los ajustes finales del cobot, es importante, según Coronado, involucrar al usuario final.

## RETORNO DE LA INVERSIÓN (ROI)

Pedro Baena, ingeniero de ventas de Fluitronic, establece **entre los seis y los dieciocho meses** el período adecuado para conseguir un retorno de la inversión al implementar robots colaborativos. Para todos los ponentes, esta es una de las ventajas



que más valora el cliente final. Este rápido ROI es posible gracias, precisamente, a los demás valores que aporta la robótica colaborativa (la inmediata puesta en marcha, la flexibilidad, la variedad de soluciones complementarias, la facilidad de uso y la seguridad).

## FLEXIBILIDAD

La adaptabilidad de los cobots tiene consecuencias positivas en ámbitos diversos. Por un lado, aportan ventajas constructivas, por su elevada capacidad de movimiento. Además, como explica César Gonzalvo, director comercial de Iruña, pueden instalarse en espacios pequeños. Y es que los soportes de los robots colaborativos son fáciles de colocar y pueden situarse tanto en el techo como en una pared o en el suelo, con el ángulo deseado. Finalmente, el pequeño tamaño de los brazos robóticos, su ligereza y el poco consumo eléctrico que requieren permiten su desplazamiento. **“Por la mañana puedes ponerlo a trabajar en un sitio y por la tarde cambiarlo**; la movilidad que ofrecen es muy positiva”, indica Gonzalvo.

## SOLUCIONES COMPLEMENTARIAS

El CEO de Robot Plus, Víctor Pavón, destaca la plataforma de soluciones certificadas Universal Robots +, que aporta accesorios a los robots colaborativos para que realicen aplicaciones específicas, y a la vez facilita la comunicación entre actores de la automatización colaborativa, integradores, usuarios finales, etc. “Antes los beneficios de la robótica colaborativa quedaban mermados por la complejidad de las herramientas”, explica. Ahora se ha revertido la situación.

Pavón compara el ecosistema de Universal Robots + con las **aplicaciones de un smartphone**. La plataforma se nutre de fabricantes de otras disciplinas y sectores que pueden aportar un valor añadido y un elevado nivel de detalle a las solucio-

nes robóticas básicas. Esto facilita tanto la tarea del programador como la del usuario final.

Universal Robots + incluye desde efectores finales (pinzas, herramientas de vacío, soldadura, visión artificial) hasta elementos de protección para los cobots (fundas, señalización para los operarios, etc.), accesorios (pedestales, sensores, interfaces) y software (por ejemplo, de simulación).

## FACILIDAD DE USO

Si hace unos años era necesario conocer el lenguaje de cada marca para programar un robot, ahora la robótica colaborativa ofrece una accesibilidad mucho mayor. Luis Miguel Ronco, ingeniero de producto de SEA Robotics, destaca como factor determinante el desarrollo de **interfaces muy intuitivas para programar el movimiento de los cobots** en función del eje de coordenadas que conviene en cada momento. “Una persona es capaz de programar un cobot para aplicaciones sencillas con solo una o dos horas de formación”, indica.

## SEGURIDAD

El primer paso para garantizar la seguridad en los cobots es que el diseño se centre en su carácter colaborativo. “En su instalación, la evaluación de riesgos no debe hacerse al robot, sino a las máquinas”, afirma Juan José Coronado, director general de Viscosystems. Coincide en ello Pedro Baena (Fluitronic), quien destaca que **“es importante transmitir que el robot no es una máquina peligrosa, sino muy segura, más que cualquier otra máquina en la fábrica”**.



“El robot no es una máquina peligrosa, sino muy segura, más que cualquier otra máquina en la fábrica”

PEDRO BAENA (Fluitronic)

# WeAreCOBOTS

The Collaborative Robots Congress



# 04.

## Mesa redonda:

La seguridad  
en robótica  
colaborativa.

¿Mito o realidad?



La razón de ser de los cobots (efectuar tareas repetitivas, peligrosas y poco ergonómicas de forma automática) es ya de por sí un argumento a favor de su capacidad para prevenir riesgos laborales. Pero, ¿es seguro trabajar con ellos? En una de las mesas redondas de **#WeAreCOBOTS**, invitamos a expertos en seguridad laboral a que reflexionaran acerca de cómo podemos garantizar una convivencia entre trabajadores humanos y cobots totalmente plácida. Sin duda, los sensores con los que están equipados los brazos robóticos para reducir su velocidad o detenerse en caso de entrar en contacto con alguien son un factor determinante.



# LA SEGURIDAD EN ROBOTICA COLABORATIVA ¿MITO O REALIDAD?

Un 66% de las enfermedades profesionales están provocadas por movimientos repetitivos y posturas forzadas, y un 33% de accidentes laborales en la industria se producen a causa de los sobreesfuerzos.

Ante esta situación, la robótica colaborativa tiene un papel clave en la prevención de riesgos y la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores. "En los cobots buscamos un aliado para que la prevención de riesgos laborales se impregne en la sociedad y en las empresas, especialmente en las pymes", afirma Norberto Afonso, coordinador territorial de prevención en la zona centro de la mutua Asepeyo.

En el campo de la prevención, **los cobots permiten eliminar trabajos repetitivos y perjudiciales** por motivos de ergonomía o de toxicidad, en los casos en los que se manipulan productos químicos u otros materiales con riesgo.

Antes de la instalación del robot, indica Pablo Fernández, director técnico de Solidsafe, es necesario llevar a cabo una evaluación de riesgos, para

confirmar que el robot pueda trabajar de forma colaborativa y definir si se requiere algún elemento de seguridad adicional. "En este punto habrá que determinar a qué velocidades y fuerzas máximas puede operar", añade.

"La población envejece trabajando, pero los cobots contribuyen a evitarlo"

PABLO FERNÁNDEZ (Solidsafe)

Otra ventaja de los cobots en materia de salud y seguridad es **la prevención del envejecimiento laboral**: "La población envejece trabajando, pero los cobots contribuyen a evitarlo". Según los ponentes, la robótica colaborativa está desplazando las condiciones de trabajo más repetitivas y aburridas para dar cabida a otras más especializadas. La tendencia es clara: hay un trasvase entre trabajo no cualificado y cualificado. Como consecuencia, creatividad, supervisión o empatía son valores añadidos del empleado que cada vez tienen más peso en las líneas de producción.

#### LA NORMATIVA

El experto en normativa de la empresa CTVA, Eduardo Ubierna, compara las instalaciones de seguridad que requerían antes las máquinas industriales con las tecnologías que están integradas en los cobots ahora, como los sensores que detectan posibles impactos y permiten las aplicaciones colaborativas.

Mikel Saez de Buruaga, Market Product Manager de SICK, enumera varios elementos de seguridad que incluyen los cobots: la posición segura, la velocidad controlada, la superficie segura... Sin embargo, alerta del *vacío legal* que existe en la robótica colaborativa: **"La técnica va mucho más**

**rápido que las normas"**. Actualmente, la directiva europea que se aplica en el sector es la que afecta a las máquinas, la cual convive con una serie de recomendaciones que no son de obligado cumplimiento. Atendiendo a todo ello, hay que garantizar la seguridad de los cobots.

#### FABRICANTES Y USUARIOS

Tanto los diseñadores de los robots como los operarios que trabajan con ellos tienen parte de responsabilidad en la seguridad de los cobots. Los fabricantes deben indicar de forma clara los **usos concretos de cada máquina**, además del tiempo de vida previsto, ya que "lo que hoy se fabrica como seguro puede que mañana no lo sea", según Mikel Saez de Buruaga. También deben establecer límites de velocidad, temperatura, presión, etc.

Por parte del usuario, es básico **no modificar las condiciones de uso**. No cumplir este principio podría poner en riesgo a la persona que colabora con el robot, indica Pablo Fernández (Solidsafe). Según datos de SICK, un 60% de los accidentes reportados en Europa al trabajar con estas máquinas son debidos a cambios básicos que introduce el usuario. Ante este hecho, los ponentes coinciden en que la formación es básica para evitar este tipo de incidentes.





Salida Exit

GENERAL ROBOTS

UR10e  
e-Series

UR10e  
e-Series



# 05.

## Experiencias de clientes

No hace tanto tiempo, aún existía la creencia de que el lugar de los cobots estaba en las fábricas de automoción y en las líneas de envasado. Hasta que los brazos robóticos empezaron a pintar puertas y ventanas. Hasta que evolucionaron y fueron capaces de manipular alimentos y cocinar. En **#WeAreCOBOTS** tuvimos el placer de conocer dos historias inspiradoras sobre las nuevas tareas que ya están realizando los robots colaborativos fuera de las fábricas tradicionales. No nos tomamos estos ejemplos como una meta cumplida, sino más bien como la prueba de que la cobotización aún no ha dicho la última palabra, ¡ni mucho menos!





“Con este programa podemos controlar la velocidad de las pasadas, las cargas de pintura, la longitud y todos los parámetros”

**FRANCESC RENAU**  
Incerco

## Pintado de perfiles

La variedad de aplicaciones de la robótica colaborativa es muy amplia; los cobots han entrado en las fábricas de todos los sectores y son el presente y el futuro de la Industria 4.0. Buena prueba de ello es el caso de Incerco, empresa fabricante de puertas y ventanas. Su director general, Francesc Renau, explica cómo optaron por automatizar sus procesos con la ayuda de Universal Robots y cuál fue el proceso de implementación.

“Nos especializamos en el pintado de puertas y ventanas, con una gran variedad de colores y efectos que cada vez eran más complejos; necesitábamos un **proceso homogéneo para mantener la calidad en todas las piezas**”, indica. Así surgió la voluntad de automatizar esta parte de la cadena de producción. Al empezar a informarse de la forma adecuada de hacerlo, Incerco recibió recomendaciones para incorporar robots industriales, pero estos no se adaptaban a sus necesidades ni a su presupuesto.

Finalmente, el equipo de Incerco vio que la robótica colaborativa podía satisfacer sus exigencias, aunque se encontró con una dificultad: “Cada proceso nuestro es diferente, así que necesitábamos una solución flexible, que pudiera pintar barras con diferentes longitudes, varias caras, etc.”, según Renau. La solución fue crear un software interno para integrar con el cobot, en el que introdujeron una base de datos con todos los perfiles de pintado necesarios. “Con este programa, podemos controlar la velocidad de las pasadas, las cargas de pintura, la longitud y todos los parámetros”.

La introducción de la robótica colaborativa en la cadena de producción de Incerco ha permitido “aumentar la demanda y dotar al proceso de una calidad homogénea”. La compañía estudia ahora dos nuevos proyectos con cobots, ya que considera que la robótica colaborativa será el futuro de su planta de producción.



“Ahora la tecnología cobra sentido y se integra en los procesos productivos”

**MÀRIUS ROBLES**  
Food By Robots

## La entrada de los robots colaborativos en restauración

Los hábitos alimentarios han cambiado en la medida en que han cambiado los consumidores y sus exigencias de transparencia, seguridad y sostenibilidad. En esta época de transformación, la nueva economía de la alimentación tiene una asignatura pendiente: **modificar los equipos de cocina**. Por eso, la robótica colaborativa ya ha empezado a implantarse en algunos negocios de la hostelería, especialmente en Asia y Estados Unidos. De hecho, la llegada de los robots a la alimentación se encuentra en una segunda fase, según Màrius Robles, Chief Visionary Officer de Food By Robots.

La primera ola tuvo lugar entre 1995 y 2015. Entonces, los robots presentes en el sector eran humanoides y aportaban básicamente entretenimiento:

repartían la comida en los restaurantes o cogían pedidos. Hace cuatro años empezó una segunda ola, que Robles prevé que termine en 2022. “Ahora la tecnología cobra sentido y se integra en los procesos productivos”, asegura. Algunos negocios han introducido asistentes robóticos de cocina y la inversión en cobots ha crecido exponencialmente. Estos responden al deseo de personalización por parte de los consumidores.

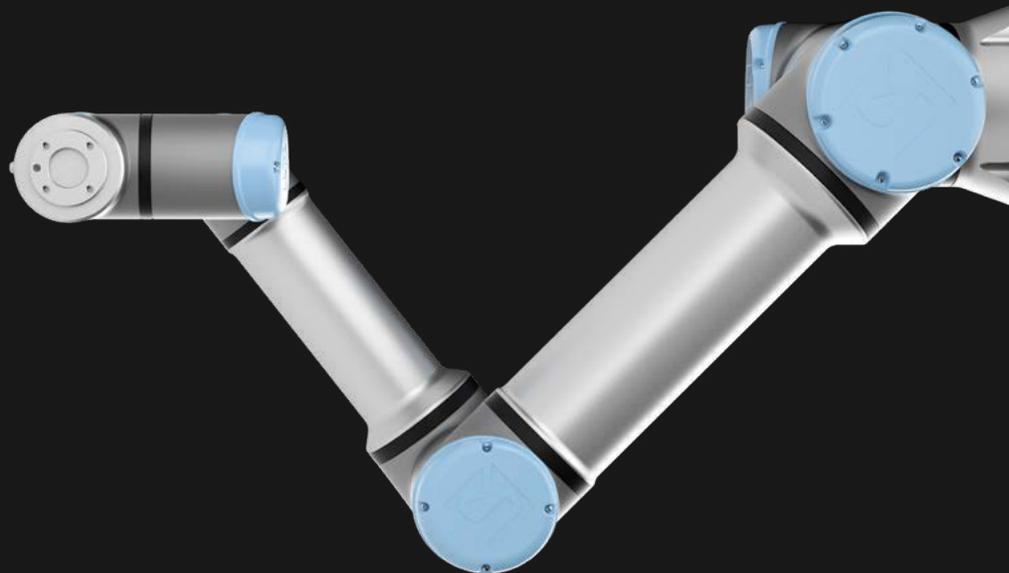
¿Qué nos espera en el futuro? El próximo paso que vaticina Màrius Robles es repensar toda la industria: “Hasta ahora, el robot imita al humano; lo hace mejor, más rápido y seguro. Creo que en unos años empezarán a cambiarse los procesos para adaptarlos a los robots”.



# 06.

## Aplicaciones de robótica colaborativa

Si una cosa quedó clara durante el presente bloque del congreso **#WeAreCOBOTS** es que la alta flexibilidad de las aplicaciones de robótica colaborativa tienen un propósito claro: responder a las pequeñas dificultades que suelen repetirse en industrias como la del packaging y la automoción y que pueden desembocar en un problema de competitividad. ¿Cuáles son estos retos? La inspección de calidad, la programación de células colaborativas, la colocación de piezas con alta precisión...





“Un análisis de riesgo permite determinar la velocidad y la fuerza máximas con las que puede trabajar el cobot”

**RUBÉN DE LA RUBIA**  
Asai Industrial

## Aplicación colaborativa

El control de calidad industrial es una de las aplicaciones de la robótica colaborativa combinada con la visión artificial. El director de I+D de Asai Industrial, Rubén de la Rubia, explica cómo su empresa usa esta tecnología con un **sistema de visión láser 3D**. Su principal mercado es el sector de la automoción; en concreto, la inspección de carrocerías.

De la Rubia indica que en el momento de introducir la robótica colaborativa en una planta de fabricación es necesario realizar un análisis de riesgo que permita determinar la velocidad y fuerza máximas con las que puede trabajar el cobot, además de la zona de actividad y los movimientos. Para ello, se usan herramientas que permiten simular los movimientos finales que realizará el robot y, de este modo, parametrizarlo para que sea colaborativo.



“Gracias a la visión artificial se pueden detectar fallos de forma automática”

JORGE ALCALDE  
Introsys

# Introsys Global Control System Designers

Introsys, compañía centrada en la automatización de la industria del automóvil, presenta su **sistema de visión y de imagen 3D**. Una de sus aplicaciones consiste en la colocación de pegamento en las piezas de automoción por medio de un software y, a continuación, la comprobación de su validez a través de la visión artificial. Gracias a este sistema, se pueden detectar fallos de forma automática.

En su apuesta por dotar de cerebro a los distintos componentes que interactúan en una planta, Introsys ha detectado otras necesidades de la industria conectada que ha convertido en soluciones. Es el caso de un sistema automático para validar que la programación de un robot sea correcta antes de que empiece a trabajar, o una aplicación 3D capaz de detectar defectos en superficies metálicas al compararlas con un modelo CAD (diseño asistido por ordenador).



“Personas sin conocimientos ni formación pueden ponerlo todo en marcha”

DAVID MUÑOZ Y  
ADRIÁN PÉREZ  
Neobotik

## Pallbotik: máquina compacta de paletizado colaborativo

Los representantes de Neobotik presentan una **solución de paletizado colaborativo** con diversas opciones de configuración. La compañía ha desarrollado un software que permite programar de forma intuitiva la aplicación integrada en un cobot de Universal Robots. “Personas sin conocimientos ni formación pueden ponerlo todo en marcha”, indican.

Esta solución surge de una demanda de las pymes, ya que pedían flexibilidad y una rápida puesta en

funcionamiento. El resultado es una máquina que ocupa 4 metros cuadrados y que puede desplazarse con facilidad en diferentes líneas. Funciona con un software para efectuar de manera sencilla distintas configuraciones de mosaicos y formatos de cajas. Por su capacidad para trabajar de forma ininterrumpida, esta solución colaborativa permite incrementar la producción en el final de línea.



**CÁSTOR GONZÁLEZ**  
Unimate Robótica

“Procesos de dispensación de pasta de forma confiable y precisa”

## *Bin picking*, cobot sobre AGV y dosificación de fluidos abrasivos

Una de las aplicaciones que permite la robótica colaborativa combinada con sistemas de visión artificial es el *bin picking*, consistente en la selección y recogida de piezas dentro de un recipiente. La presenta Cástor González, gerente y director comercial de Unimate Robótica. La solución mostrada por la compañía, que es capaz de detectar y recoger las piezas que entran a granel, es compatible con una cámara embarcada o fija.

Otra de las soluciones de Unimate Robótica es la **válvula dosificadora**, una herramienta de final de brazo que destaca por su gran precisión. Efectúa el control volumétrico de sustancias abrasivas y de viscosidad elevada para solventar, de forma fiable, los procesos de dispensación de pasta.



“Es posible previsualizar el funcionamiento del cobot para mejorar su eficiencia”

**ERIK MACHURON**  
Inser Robótica

## Robótica colaborativa aplicada al final de la línea de producción

Las aplicaciones de la robótica al final de la línea de producción consisten en la **agrupación, formación y llenado de cajas y bandejas, etiquetado, paletizado, enfardado, AGVs, visión artificial, software y analítica IoT (Internet of Things)**. Erik Machuron, director de Inser Services, explica que la rápida puesta en marcha, la flexibilidad, la mínima ocupación de espacio y la movilidad entre diferentes líneas son algunas de las ventajas más destacadas que aportan los cobots a cada uno de estos procesos.

Mediante un software de simulación, es posible previsualizar el funcionamiento del cobot para mejorar su eficiencia, generar nuevas trayectorias online y parametrizar programas. Además, el análisis del sistema en tiempo real permite obtener una radiografía actualizada del funcionamiento de la célula colaborativa.



“La visión artificial permite la verificación tridimensional de piezas”

JAFÉ DAVID PÉREZ  
Metromecánica

## Soluciones de metrología colaborativa

La empresa Metromecánica, especializada en metrología industrial, aplica la robótica colaborativa en varios procesos. Como explica su responsable técnico comercial, Jafé David Pérez, la visión artificial es uno de los elementos básicos para llevar a cabo tareas como la **verificación tridimensional de piezas y conjuntos**, el escaneado de piezas y utillajes o la medición 3D.

Estos procesos se pueden realizar en laboratorios, en el caso de piezas pequeñas y medianas, o en su propia ubicación, cuando se trata de estructuras de grandes dimensiones, en áreas como la aeronáutica o la energía eólica. Brazos portátiles 3D, sistemas de escáner para la captación masiva de nubes de puntos o interferómetros láser son algunas de las herramientas usadas para realizar las mediciones. Estas tareas pueden automatizarse con sistemas robotizados colaborativos.



“Montaje de bujías, dosificación de cola y apuntado de tornillos: aplicaciones de cobots en automoción”

MÓNICA PÉREZ  
Nutai

## Nuestra experiencia como *Certified System Integrators*, especialistas en la industria automotriz

Las aplicaciones de la robótica colaborativa en automoción son muy diversas y, según Mónica Pérez, ingeniera de Nutai, una de las tareas que más habitualmente se automatizan en la actualidad es el **montaje de bujías en el motor**. Esta consiste en el *picking* de bujías con una pinza como herramienta de fin de brazo del cobot.

Los robots colaborativos intervienen con precisión en otras muchas fases de la línea de producción

automovilística. Se pueden encargar, por ejemplo, de la **dosificación de cola** en elementos de insonorización para pasos de rueda y espumillas, así como del **apuntado de tornillos** a fin de prepararlos para el posterior apriete final. Nutai también integra herramientas de escaneo 3D y visión artificial para realizar controles de clipado en rejillas e inspecciones de final de línea.

COBOTS  
ative Robots Congress

WeAreCOBOTS  
The Collaborative Robots Congress



e-Series

UR3e

UR5e

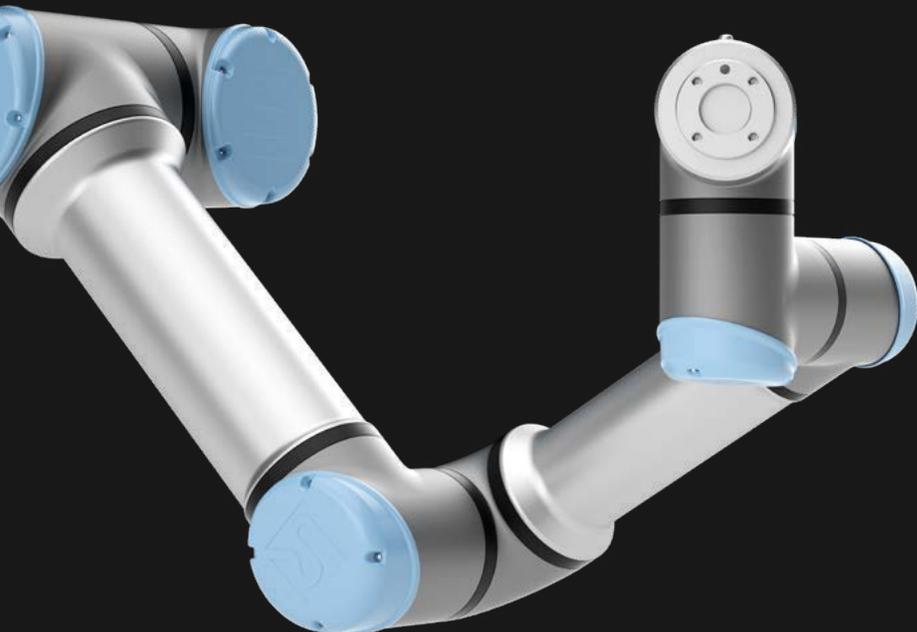
e-Series

COBOTS  
The Collaborative Robots Congress

# 07.

## Key Conference: Why collaborative applications thrive in Odense

Odense es el Silicon Valley de la industria de los cobots.  
¿Qué podemos aprender del modelo impulsado por esta  
ciudad danesa para acelerar la automatización en España?  
Precisamente para obtener respuestas invitamos a Odense  
Robotics a **#WeAreCOBOTS**.



# WHY COLLABORATIVE APPLICATIONS THRIVE IN ODENSE



¿Por qué una ciudad danesa de 300.000 habitantes es el **epicentro de la robótica colaborativa**? Odense es el Silicon Valley de la industria de los cobots desde los años sesenta.

Michael Bo Larsen, Business Manager del clúster Odense Robotics, explica que los robots colaborativos se inventaron en esta localidad situada en el sur del país nórdico. En la actualidad, **es sede de 129 empresas dedicadas a la automatización colaborativa**, las cuales emplean, solo en la ciudad, a más de 3.600 personas.

El origen de los cobots se encuentra en las primeras máquinas creadas para ayudar a los trabajadores de fábricas de alimentación. Se introdujeron en los sesenta y setenta para **colaborar en los procesos de clasificación y envasado de comida**. En los años ochenta, estas máquinas empezaron a desempeñar otras tareas, como la soldadura.

En la siguiente década apareció Amrose Project, una compañía de software que desarrolló programas más avanzados para cobots. En este punto, los conocimientos académicos empezaron a conectar con los problemas de la vida real.

A partir de ese momento, la industria ha seguido innovando y creciendo. ¿Cuál es el secreto del éxito? Michael Bo Larsen indica que es la colaboración, en este caso no de los robots con los humanos, sino de las compañías del sector entre ellas: “El mercado va más rápido que la producción de cobots, así que todas las empresas se llevan una parte del pastel”. **Es, por tanto, la colaboración y no la competición una de las claves del éxito.**

El ecosistema de Odense es el adecuado para que todo esto sea posible:

- La educación aporta capital humano y tecnología básica.
- La administración se encarga de invertir en I+D y lanzar programas de incentiviación.

- La industria ofrece capital y especialización.

Gracias a este triángulo, la inversión desde 2015 en robótica colaborativa en Odense se sitúa en los 750 millones de euros. De hecho, **un 74% de los fabricantes de cobots se encuentran en la ciudad.**

Los cálculos hacen prever un futuro igual de prometedor. Para 2025, se espera que las ventas crecerán de los 2.800 millones de dólares actuales a los 8.000 millones.

En buena medida, este éxito será posible gracias al aumento de las exportaciones, que alcanzarán un valor de 4.800 millones en ese año, frente a los 1.500 millones actuales.

Odense también cuenta con **la incubadora líder en robótica colaborativa.** El clúster asiste a las compañías con el fin de crear sinergias entre ellas e impulsa la internacionalización de las empresas más pequeñas. Además, se centra en atraer talento y captar inversores.



“El mercado va más rápido que la producción de cobots, así que todas las empresas se llevan una parte del pastel”

MICHAEL BO LARSEN

# WeAreCOB

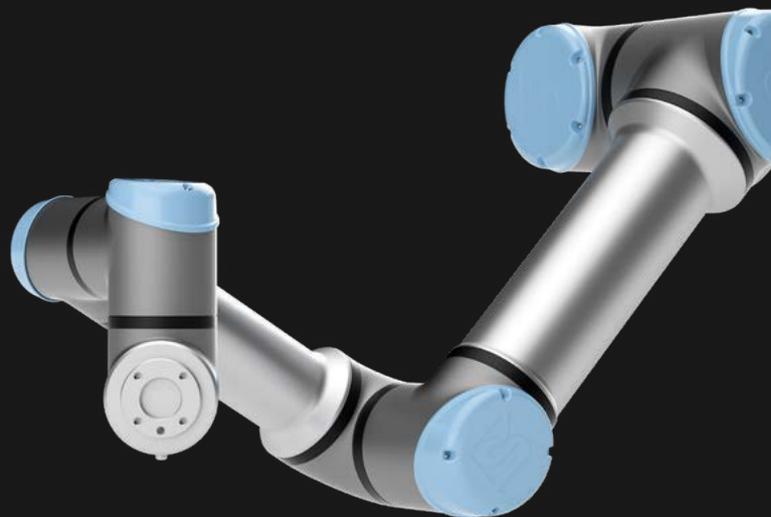
The Collaborative Robots Co



# 08.

## Mesa redonda: Intuyendo la evolución futura de la robótica colaborativa

Más flexibles, más autónomos, más móviles, más inteligentes. En definitiva, más colaborativos. Quien crea que ya lo ha visto todo en automatización colaborativa está muy equivocado. Por eso, en **#WeAreCOBOTS** pronosticamos cómo serán los cobots del futuro.



# INTUYENDO LA EVOLUCIÓN FUTURA DE LA ROBÓTICA COLABORATIVA

El mercado de la robótica colaborativa está en auge desde hace pocos años. Así, se espera una **aceleración del crecimiento**. Si en 2017 el sector facturó 710 millones de dólares, se prevé que en 2025 la cifra alcance los 12.303 millones.

Lo explica Marc Ollé, gerente de la Asociación Española de Robótica y Automatización (AER). Este aumento se explica por las **altas tasas de retorno de la inversión** que presentan los cobots y su bajo precio. Las principales beneficiarias de todo esto, coincide José Francisco Gómez, responsable del departamento de robótica en Inescop, serán las pymes.

Pero ¿cómo evolucionará el sector? Más flexibilidad, colaboración, movilidad, autonomía e inteligencia artificial. Estas son las palancas de desarrollo por las que el sector apuesta de cara al futuro. El investigador principal de robótica y automatización del centro tecnológico Leitat, Francesc Cortés, introduce una nueva tendencia: una mayor facilidad para certificar su capacidad de ser colaborativos.

En este sentido, los ponentes consideran que la interacción entre cobots y humanos se incrementará. José Francisco Gómez, responsable del departamento de robótica en Inescop, añade que **“las empresas necesitan más personas para no infrautilizar la productividad que los robots son capaces de aportar”**.

## ROBOTS AUTÓNOMOS E INTELIGENTES

En cuanto a la movilidad, la ligereza de los cobots permite dejar atrás el concepto de un robot fijo. Esto proporcionará en un futuro una mayor flexibilidad para desarrollar **distintas aplicaciones en un mismo día**. Cada vez será más habitual ver a robots colaborativos en todos los sectores: construcción, automoción, alimentación, textil y salud son solo algunos ejemplos del potencial que tiene



“Las empresas necesitan más personas para no infrautilizar la productividad que los robots son capaces de aportar”

JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ (Inescop)

la robótica colaborativa en todos los ámbitos industriales.

Para ello, es básico que los robots colaborativos ganen autonomía. Esto permitirá que adapten sus movimientos al entorno y que desarrollen **aplicaciones complejas a través de una programación fácil**, según Damien Sallé, jefe de Robotics Group for Advanced Manufacturing de Tecnia.

Otra tendencia es que los robots sean cada vez más inteligentes, con **capacidad de interacción y decisión**. Según Francesc Cortés, “la tendencia es que tú le digas al robot lo que tiene que hacer y él lo haga; que no sea necesario que le expliques cómo debe moverse para coger una botella de agua, sino que el robot sepa qué significa “coger” y “botella de agua”, y lo haga.

#### LA PERSONALIZACIÓN, UN RETO

El director del Instituto Universitario de Automática e Informática Industrial de la Universidad Politécnica

de Valencia, Juan Francisco Blanes, indica que **la logística es uno de los sectores con más oportunidades de implementar cobots**: “Los almacenes están llenos de posibilidades: son escenarios dinámicos con elementos grandes y pequeños, de distintos pesos; los robots móviles con uno o dos brazos serían idóneos”.

**La personalización será clave para alcanzar el máximo potencial** del sector colaborativo: “El consumidor cada vez quiere piezas más únicas y hay que introducir métodos para permitir que los robots las hagan específicas para clientes concretos”, añade Francesc Cortés. Coincide con él Damien Sallé, quien afirma que una posible solución es segmentar los productos y customizar cada unidad.

Otro reto de futuro que introduce Juan Francisco Blanes es la formación: “No hay suficientes profesionales en el sector, y se necesitan para aprovechar por completo los beneficios de los cobots”.



We Are **COBOTS**  
The Collaborative Robots Congress



We Are COBOTS  
The Collaborative Robots Congress

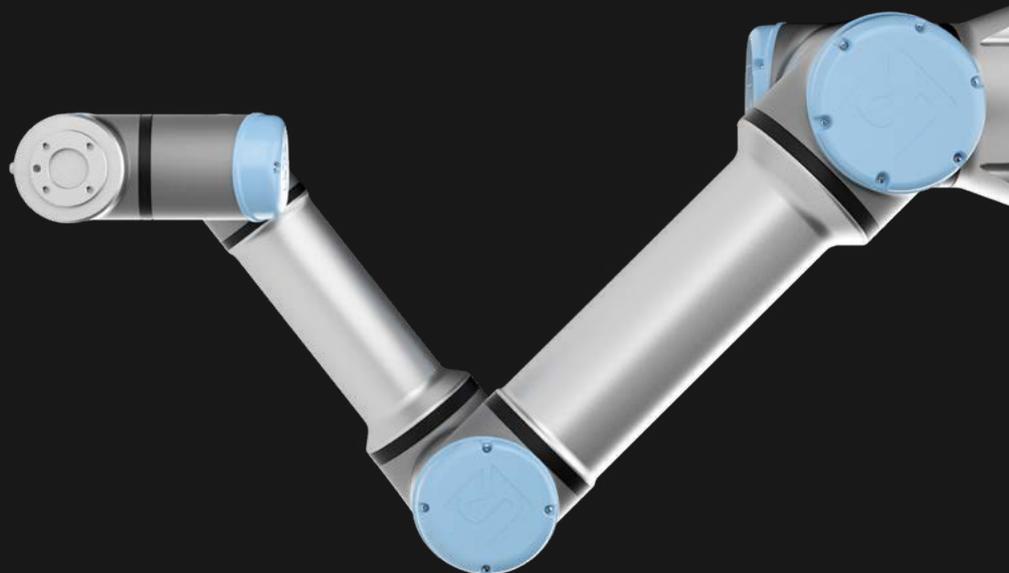
We Are COBOTS  
The Collaborative Robots Congress

We Are COBOTS  
The Collaborative Robots Congress

# 09.

## Iniciativas de interés en el ecosistema colaborativo

En este bloque de **#WeAreCOBOTS** nos propusimos explorar los límites de la robótica colaborativa. Es decir, ¿hasta dónde puede llegar un cobot actualmente? Los ponentes nos dieron las respuestas que buscábamos: programación offline, cobots fisioterapeutas, cobots creativos, mantenimiento predictivo...





“Las garras cuentan con una geometría compleja y sistemas de acople rápido”

**MIGUEL AMPUDIA**  
Aenium Engineering

## Optimización de garras por fabricación aditiva metálica

Miguel Ampudia presenta los proyectos de la compañía Aenium Engineering para optimizar la elaboración de garras para robots colaborativos a través de la fabricación aditiva metálica.

El proceso de elaboración capa por capa de estos componentes se lleva a cabo mediante dos métodos: la **sinterización directa por láser de metal** (DMLS) y el **sinterizado láser selectivo** (SLS).

Las herramientas de final de brazo resultantes de este proceso se caracterizan por contar con geometrías complejas, una optimización de la resistencia específica, canales internos para la conducción de aire comprimido y sistemas de acople rápido.



“El análisis de riesgos es el primer paso para garantizar la seguridad funcional de los robots”

**PABLO FERNÁNDEZ**  
Solidsafe

## Seguridad funcional en robótica colaborativa

El **análisis de riesgos** es el primer paso para garantizar la seguridad funcional de los robots. Es el momento de diferenciar varias zonas:

- **Zona colaborativa**, en la que se permite el contacto entre el robot y el operario.
- **Zona no colaborativa**, donde el robot funciona como una máquina convencional.
- **Otras zonas**, como armarios eléctricos, transportadores, etc.

Una vez establecidas las zonas, es necesario introducir medidas correctoras en velocidad, fuerza

y presión, según explica Pablo Fernández, director técnico de Solidsafe.

El segundo paso en la seguridad de la robótica colaborativa es especificar los requisitos funcionales, seguidos del diseño y la verificación. Esta deberá producirse antes de la instalación y validación biomecánica.

El último paso del ciclo de la seguridad es el mantenimiento y mejora de las medidas tomadas hasta el momento.



“La tendencia es aumentar el componente colaborativo de los cobots”

**GUILLERMO MARTÍN**  
DGH Robótica

## En busca de la verdadera colaboración hombre-robot. Pasado y futuro

Desde DGH, consideran importante distinguir entre **coexistencia** y **colaboración** entre los robots y los humanos. Guillermo Martín, su director de innovación y tecnología, afirma que ahora muchas empresas aplican la coexistencia, pero que a veces no existe la colaboración directa entre cobots y trabajadores.

La tendencia, sin embargo, es aumentar este componente colaborativo. La compañía ha trabajado

en diversos proyectos que estrechan la relación humano-robot. Uno de ellos consiste en un robot móvil colaborativo con dos brazos, que es capaz de percibir el entorno y modificar su comportamiento o sus tareas en función de las circunstancias de producción para unir esfuerzos con los empleados. También tiene la capacidad de colaborar con otras unidades robóticas en movimiento, actuando sobre los productos que están siendo transportados.



“Los cobots pueden desarrollar muchas aplicaciones en los sectores de aeronáutica, energía e industria naval”

**ALFONSO LÓPEZ**  
Robotmaster

## Robotmaster CAD/CAM para robots

La empresa Robotmaster presenta una solución de **programación offline para robots industriales** basada en tareas. Alfonso López, Applications Team Manager de la compañía, pone de relieve la gran cantidad de aplicaciones que pueden desarrollar los cobots en sectores como aeronáutica, automoción, inspección, energía, industria naval, etc.

En la línea de simplificar la implementación de la robótica colaborativa, la programación asistida por ordenador (CAD/CAM) que propone Robotmaster

permite la configuración de aplicaciones de forma rápida, con una intervención mínima del programador. Cuenta también con un simulador que facilita el ajuste de las trayectorias y las transiciones del robot colaborativo para mejorar su precisión.

Entre las aplicaciones colaborativas que pueden programarse con este sistema destacan el corte, la soldadura, el encolado y el mecanizado 3D, entre otros.



“La introducción de los cobots en la fabricación aditiva está revolucionando la industria”

**LUIS MANDAYO**  
Lupeon

# Cobots: la revolución de procesos industriales apoyada en la fabricación aditiva

La fabricación aditiva hace posible una libertad de diseño que Lupeon ha traducido en la **creación de medios de manipulación innovadores para la automatización colaborativa**. Según Luis Mandayo, director general de la compañía, esta forma de producción está revolucionando la industria.

Las soluciones que presenta la empresa incluyen diseños con ventosas con un sistema de vacío, de-

dos de agarre personalizables y garras ligeras bajo demanda que están diseñadas para manejar superficies complejas. La optimización del peso de estos efectores finales busca la máxima eficiencia del robot colaborativo, ya que este puede ser más pequeño y, en consecuencia, suponer un ahorro de costes. La versatilidad de estos *grippers* ayuda a estandarizar procesos con robots colaborativos sin renunciar a la personalización.



“El análisis de datos es esencial para optimizar la robótica colaborativa”

**JAVIER ALONSO**  
Mistral Business Solutions

## UR Analytics

El análisis de datos es esencial para optimizar la robótica colaborativa. De acuerdo con Javier Alonso, responsable de Business Intelligence de Mistral Business Solutions, disponer de informes dinámicos sobre el funcionamiento y resultado de los procesos automatizados **ayuda a identificar errores y sus causas**. Este análisis permite recibir información precisa en tiempo real y contribuye a llevar a cabo un buen mantenimiento predictivo.

La solución de la compañía para monitorizar el rendimiento de los cobots proporciona los datos de los robots de una forma atractiva y amigable para llegar a la fuente de la incidencia. Además, refleja los distintos parámetros que pueden verse alterados cuando hay un error en la célula colaborativa, tales como la velocidad, la fuerza o la temperatura.



“La robótica colaborativa permite acercar esta tecnología a ámbitos ajenos a la automatización”

**MIGUEL ESPADA**  
Espadaysantacruz Studio

## Cobots, un nuevo lenguaje creativo

“La robótica colaborativa permite acercar esta tecnología a ámbitos ajenos a la automatización”. El socio y codirector del estudio Espadaysantacruz, Miguel Espada, explica cómo han introducido cobots en **aplicaciones creativas**. El reto es **convertir la tecnología en un lenguaje expresivo**.

A la hora de comunicar sobre cobots, relata que el estudio buscó conceptos que los definieran:

precisión, resistencia, velocidad... Pero también quería mostrar su parte humana, es decir, lo cercanos que son con las personas al trabajar con ellas codo con codo de forma segura.

A la hora de introducir los robots colaborativos en aplicaciones creativas, Espada considera que la tendencia pasará por hacerlos **más humanos y expresivos**.



“Pensamos en la unión entre el hombre y la máquina para intentar resolver el problema de millones de personas que sufren dolores cervicales y lumbares”

**HUGO SCAGNETTI**  
Inspiralia

## Adamo, el primer sistema robótico para tratamientos de fisioterapia

Automatizar el tratamiento de los dolores de espalda es el objetivo de Inspiralia con el proyecto Adamo. Se trata de un robot de fisioterapia, que aporta una solución basada en la **automatización para la asistencia al fisioterapeuta**. “Pensamos en la unión entre el hombre y la máquina para intentar resolver el problema de millones de personas que sufren dolores cervicales y lumbares”, indica Hugo Scagnetti, director de innovación de Inspiralia.

El cobot fisioterapeuta permite identificar los puntos exactos de dolor, tratar la zona y registrar información a lo largo del tiempo. Funciona con **aire comprimido**, pero “no reemplaza a los profesionales: debe haber una mano externa que valide la presión del aire”. Entre sus ventajas destacan la reducción de los tiempos de espera de los pacientes, la uniformidad en los tratamientos y una presión constante.



### MIÉRCOLES 8

- 10:30 - 12:00 PRESENTACIONES: "HERRAMIENTAS PARA LA ROBÓTICA COLABORATIVA"
- 10:30 Lean Robotics
- 10:45 Herramientas versátiles para robótica colaborativa
- 11:00 Sistemas de agarre SCHUNK en aplicaciones colaborativas
- 11:15 Soluciones de vacío flexibles para cobots
- 11:30 El apriete también puede ser colaborativo
- 11:45 La visión artificial, tecnología clave de la Industria 4.0
- 12:00 Soldadura profesional con robot colaborativo, una gran oportunidad
- 12:30 - 14:00 MESA REDONDA: "PROPUESTAS DE VALOR DE LA ROBÓTICA COLABORATIVA"
- 16:00 - 17:10 MESA REDONDA: "LA SEGURIDAD EN ROBÓTICA COLABORATIVA. ¿MITO O REALIDAD?"
- 17:10 - 18:00 PRESENTACIONES: "EXPERIENCIAS DE CLIENTES"
- 17:10 Pintado de perfiles
- 17:30 The robot restaurant revolution: la impactante entrada actual y futura de los robots colaborativos en la restauración

### JUEVES 9

- 10:30 - 12:15 PRESENTACIONES: "APLICACIONES DE ROBÓTICA COLABORATIVA"
- 10:30 Aplicación colaborativa
- 10:45 INTROSYS Global Control System Designers
- 11:00 Pallbotik: máquina compacta de paletizado colaborativo
- 11:15 Soluciones para cobots: bin picking, cobot sobre una línea de producción
- 11:30 Aplicación de robótica colaborativa aplicada al final de la línea de producción
- 11:45 Soluciones de metrología colaborativa
- 12:00 Experiencia como Certified System Integrator

**Hands-On Cobots**  
 Adquirir el conocimiento esencial de los robots colaborativos para mejorar el rendimiento de su planta y conocer los beneficios de seguridad.  
 MIÉRCOLES 8 Y JUEVES 9

**WeAreCOBOTS**  
 The Collaborative Robots Congress



# 10.

## Mesa redonda: Robótica móvil. ¿Ha llegado el momento?



La robótica móvil colaborativa ya ha llegado. El hecho de que un cobot se pueda desplazar y trabajar en distintas líneas de una planta de producción aporta un claro ahorro de tiempo y recursos. Pero el mundo de los AGV tiene aún un fascinante camino por recorrer que nos adelantaron los expertos del sector en **#WeAreCOBOTS**.

# ROBÓTICA MÓVIL. ¿HA LLEGADO EL MOMENTO?

La robótica móvil ya está presente en sectores como la automoción y la logística. Para ello, se adoptan los principios del AGV (**vehículo de guiado automático**) en la automatización de procesos industriales.

Las aplicaciones son muy diversas, desde el transporte de cargas pesadas hasta inventarios para *retail*. El responsable de marketing de Kivnon, Marcos Gómez, resume **los beneficios de la robótica móvil** en estos tres aspectos:

- Reduce los costes y los riesgos laborales.
- Aumenta la productividad.
- Disminuye los tiempos de producción un 25%.

**La base móvil es el fundamento.** A partir de aquí, explica Alexandre Saldes, Director of Innovation Business Development de PAL Robotics, se pueden añadir "brazos integrados en la plataforma y softwares y, de esta forma, adaptar el uso de la base móvil a cada industria y fábrica; todas tienen sus particularidades".

**La robótica móvil ha ido evolucionando:** inicialmente se usaba para desplazar objetos desde un punto A hasta un punto B y se necesitaban guiados en el suelo (railes o cintas magnéticas). Después,

se introdujo en la línea de ensamblaje y, finalmente, permitió la interacción máquina-máquina, con navegación libre.

En función de la aplicación final, hay que elegir el tipo de plataforma móvil y sus accesorios. María Benítez, directora de marketing de Robotnik, sitúa **el tipo de carga y el entorno en el que va a trabajar el cobot como dos de los elementos decisivos para seleccionar el robot móvil adecuado.** Según Fernando Fandiño, director de ventas para el sur de Europa de MiR, la robótica móvil se introduce cada vez en más mercados, como electrónica, salud, packaging... Pero también en hospitales, laboratorios, oficinas y hoteles, apunta Alexandre Saldes (PAL Robotics).

## NIVELES DE IMPLANTACIÓN

Marcos Gómez (Kivnon) afirma que las previsiones de crecimiento de los vehículos de guiado automático alcanzan los **2.810 millones de dólares**



“La tecnología es escalable, así que hay que comenzar poco a poco: analizar la situación y decidir”

MARÍA BENÍTEZ (Robotnik)

en 2022. Cada vez son más las empresas que deciden incorporarlos en sus instalaciones, aunque los niveles de implantación son siempre distintos, en función de las necesidades de cada una.

Lo básico es la introducción de circuitos y *tags*. Hay compañías que van un paso más allá y cuentan con un telemando para facilitar la interacción entre el operario y la máquina. El control a través de radiofrecuencia permite, además, la interacción máquina-máquina, y los PLCs posibilitan la interacción con sistemas superiores. Por último, **el máximo nivel de implantación de la robótica móvil consiste en un sistema logístico completo que esté presente en toda la planta.**

María Benítez (Robotnik) avisa de lo más importante al empezar un proceso de implantación así: “La tecnología es escalable, así que hay que comenzar poco a poco: analizar la situación y decidir”. Alexandre Saldes (PAL Robotics) indica que “no hace falta llegar al 100% de implantación; con un 20%, por ejemplo, ya puedes tener un ROI alto”. Por lo general, **el retorno de la inversión se alcanza en un año aproximadamente.**

#### COMPETENCIA PARA AVANZAR

“El crecimiento del sector es increíble: en un mes es como si avanzáramos un año”, asegura Fernando Fandiño (MiR). Esto es posible gracias a la competencia: **la diversidad de empresas supone un crecimiento en I+D.**

Para estos departamentos, conseguir una mayor autonomía es uno de los principales objetivos. María Benítez (Robotnik) explica que, en función de la batería, los robots móviles actuales tienen una autonomía de entre diez y once horas y es posible programarlos para que se dirijan a su estación de carga cuando esté a punto de agotarse su batería. El tiempo de carga es de una hora aproximadamente.

Otro reto para los departamentos de I+D pasa por **reducir los tiempos de implementación.** A medida que se vaya extendiendo el mercado, los precios se democratizarán y la tecnología mejorará para ampliar las aplicaciones y facilitar la puesta en marcha y usabilidad. La fácil instalación, indica Alexandre Saldes, ya es una realidad en las aplicaciones más sencillas, como el inventario en *retail*. Todos los ponentes coinciden en una cosa: la robótica móvil ya ha llegado.



**UNIVERSAL ROBOTS**