



**Interreg**  
España - Portugal



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



**MAIN**GAP

# OPERARIO SENSORIZADO Y ROBÓTICA COLABORATIVA

BOLETÍN DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA.

ENERO-MARZO 2022. **CTAG**



XUNTA  
DE GALICIA



**CEIIA**



Universidade do Minho

# ÍNDICE

**SECCIÓN I. Operario Sensorizado**

**SECCIÓN II. Robótica Colaborativa**

**SECCIÓN III. Eventos Industria 4.0**



## SECCIÓN I. OPERARIO SENSORIZADO

### NOTICIAS

04/01/2022

#### Impulsando el cumplimiento de la cadena de suministro con Blockchain

En los últimos años, Renault ha invertido mucho en su transformación digital. Se ha hecho un enfoque específico en la tecnología blockchain. Las cadenas de suministro son un excelente caso de uso para esta tecnología, y el vasto ecosistema de la cadena de suministro de la fabricación de automóviles no es diferente.

La tecnología de contabilidad distribuida hace posible compartir y rastrear información entre varios usuarios. Los permisos controlan el acceso y la visibilidad, por lo que cada parte mantiene la confidencialidad de sus datos. Y los usuarios y las transacciones son verificados y preservados por la cadena de bloques. Esto crea una red de confianza entre los participantes, incluso si no se conocen.



<https://metrology.news/driving-supply-chain-compliance-forward-with-blockchain/>

10/01/2022

#### Inspección de piezas aeroespaciales complejas con soluciones metrológicas fáciles de usar

Un número cada vez mayor de fabricantes de piezas aeroespaciales y empresas de mantenimiento, reparación y revisión de aeronaves (MRO) están recurriendo a soluciones de control de calidad automatizadas para acelerar los ciclos de inspección, todo mientras se garantiza la integridad estructural de los componentes producidos.

La celda de medición industrial CUBE-R, con tecnología de automatización de vanguardia, permite a la empresa



---

Consolidated Precision Products (CPP) realizar comprobaciones en los moldes de arena.

<https://www.interempresas.net/Aeronautica/Articulos/376322-Inspeccion-de-piezas-aeroespaciales-complejas-con-soluciones-metrologicas-faciles-de-usar.html>

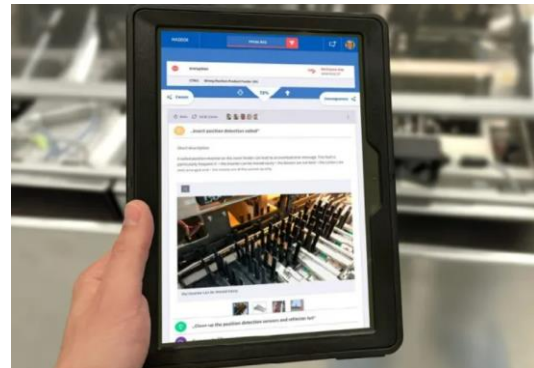
09/03/2022

---

### Sistema inteligente de asistencia de autoaprendizaje para la fabricación

---

Las tasas de eficiencia de la maquinaria de producción con frecuencia caen muy por debajo de lo que podría lograr la tecnología. La razón común es que los empleados experimentados no siempre están disponibles cuando ocurre una falla, mientras que otros empleados carecen de la experiencia para resolver la causa real. Ahí es donde entra en juego MADDOX. Un sistema de asistencia inteligente y de autoaprendizaje que utiliza métodos de aprendizaje automático para analizar datos de máquinas y procesos. A través del reconocimiento de patrones, también busca similitudes en fallas y tiempos de inactividad que ocurrieron en el pasado. El sistema fue desarrollado por Peerox GmbH, un spin-off del Instituto Fraunhofer de Ingeniería de Procesos y Embalaje.



<https://metrology.news/smart-self-learning-assistance-system-for-manufacturing/>



22/03/2022

## Grupo Álava e Innovae se unen para ofrecer un ecosistema de soluciones 4.0

Grupo Álava e Innovae han firmado un acuerdo estratégico para lanzar conjuntamente al mercado nacional e internacional un nuevo ecosistema de soluciones aplicadas a procesos de fabricación, mantenimiento predictivo, calidad, seguridad y formación que permitirá a las empresas disponer de un conjunto de aplicaciones avanzadas con las que digitalizar y optimizar sus actividades, al ser capaces de anticiparse a los posibles fallos o defectos de sus activos, a optimizar los procesos y procedimientos laborales, a mejorar la curva de aprendizaje de los profesionales y la seguridad de los mismos.



<https://www.infoplcn.net/plus-plus/empresas/item/111026-grupo-alava-acuerdo-innovae-ecosistema-40>

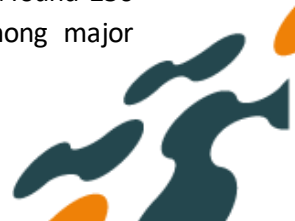
## PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Enero/2022

### Virtual Reality and Digital Human Modeling for Ergonomic Assessment in Industrial Product Development: A Patent and Literature Review

*Adailton Gonçalves da Silva, Marcus Vinicius Mendes Gomes and Ingrid Winkler*

The late detection of ergonomic component assembly issues during manufacturing processes has an influence on operator well-being and productivity, as well as having a high cost of correction. Although virtual reality may enhance digital human modeling, there is a knowledge gap on the combination of these technologies to assess ergonomics. This study aims to analyze the application of virtual reality and digital human modeling for physical ergonomics assessment during product development in the industry, through a review of patents and the literature. We searched the Derwent Innovation Index, Scopus, and Web of Science databases and found 250 patents and 18 articles. We observed an exponential increase in patents, concentrated among major



technological players, and a wide range of technologies being invented. A significant number of studies focuses on the automotive and aviation industries. Despite a relative consensus in the literature on the benefits of integrating virtual reality and digital human modeling to assess physical ergonomics in the early stages of product development, the technologies are seldom combined in the same analysis; moreover, most cases continue to focus on analyzing pre-designed production processes, when resources are completely deployed. These outcomes may provide a reference for practitioners and researchers to develop novel solutions for the early detection of physical ergonomics issues in the industry.

<https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1084>

Febrero/2022

---

### **Ergonomic Design of a Workplace Using Virtual Reality and a Motion Capture Suit**

---

*Ilona Kačerová, Jan Kubr, Petr Hořejší and Jana Kleinová*

Musculoskeletal disorders are some of the most frequent manual work disorders. Employers worldwide pay high costs for their treatment and prevention. We present an innovative method for designing an ergonomic workplace. This method uses new technologies and supports not only ergonomics, but also a general improvement in the designing of the manufacturing process. Although many researchers claim that there is a huge potential for using new disruptive technologies like virtual reality and motion capture in ergonomics, there is still a lack of a comprehensive methodological basis for implementing these technologies. Our approach was designed using the expert group method. We can validate the manufacturing process and the ergonomics using a motion capture (MoCap) suit and a head-mounted display (HMD). There are no legislative restrictions for the tools which are used for ergonomic analyses, so we can use our outputs for workplace scoring.

<https://www.mdpi.com/2076-3417/12/4/2150>

Marzo/2022

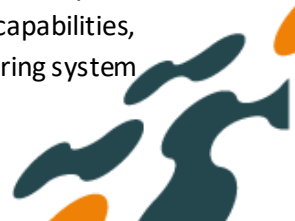
---

### **Digital Twin of a Flexible Manufacturing System for Solutions Preparation**

---

*Tiago Coito, Paulo Faria, Miguel S. E. Martins, Bernardo Firme, Susana M. Vieira, João Figueiredo and João M. C. Sousa*

In the last few decades, there has been a growing necessity for systems that handle market changes and personalized customer needs with near mass production efficiency, defined as the new mass customization paradigm. The Industry 5.0 vision further enhances the human-centricity aspect, in the necessity for manufacturing systems to cooperate with workers, taking advantage of their problem-solving capabilities, creativity, and expertise of the manufacturing process. A solution is to develop a flexible manufacturing system



capable of handling different customer requests and real-time decisions from operators. This paper tackles these aspects by proposing a digital twin of a robotic system for solution preparation capable of making real-time scheduling decisions and forecasts using a simulation model while allowing human interventions. A discrete event simulation model was used to forecast possible system improvements. The simulation handles real-time scheduling considering the possibility of adding identical parallel machines.

<https://www.mdpi.com/2673-4052/3/1/8>

## SECCIÓN II. ROBÓTICA COLABORATIVA

### NOTICIAS

05/01/2022

#### El proyecto Sharework continúa sus pruebas en SEAT Martorell

El proyecto europeo Sharework, liderado por el centro tecnológico Eurecat, ha ensayado un nuevo sistema inteligente para la colaboración entre robots y trabajadores en la industria de forma segura y que prioriza la ergonomía, con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo de los operarios. Después de una primera validación en un entorno de laboratorio controlado en el que trabajadores de los usuarios finales del proyecto han podido probar las tecnologías desarrolladas, se iniciarán las pruebas en las plantas de producción y montaje de cuatro empresas industriales. En concreto, tendrán lugar en SEAT, en Martorell; en Goizper, en el País Vasco; en Alstom, en Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona), y en las instalaciones de CEMBRE, en Brescia, Italia.



<https://www.auto-revista.com/texto-diario/mostrar/3361810/proyecto-sharework-continua-pruebas-seat-martorell>

08/03/2022





---

## Propuesta de un método original para la evaluación de la calidad de la soldadura por puntos

---

El desarrollo de nuevas tecnologías de inspección no destructivas ha permitido la creación de un espacio donde buscar soluciones originales que puedan incrementar la productividad de los procesos de inspección utilizados, además de aportar información cuantitativa de los defectos identificados y su localización, aspecto que con las técnicas de inspección tradicionales no siempre ha sido posible.

Es la técnica más utilizada en automoción, por su bajo precio y fácil automatización, mientras que en aeronáutica es clave para la fabricación de sellos en motores de avión.



<https://www.interempresas.net/Aeronautica/Articulos/382049-Propuesta-de-metodo-original-para-evaluacion-de-calidad-de-soldadura-por-puntos.html>

23/03/2022

---

## Bosch Rexroth acquiring majority stake in cobot developer Kassow Robots

---

El proveedor de sistemas de control y accionamiento Bosch Rexroth ha anunciado sus intenciones de adquirir una participación mayoritaria en Kassow Robots a medida que añade robots colaborativos a su cartera.

Según Bosch, la adquisición del desarrollador de cobots de 7 ejes le permite ofrecer una solución integral, especialmente para la industria de bienes de consumo y movilidad, incluida la producción de baterías y la producción de semiconductores.



<https://www.roboticsandinnovation.co.uk/news/cobots/bosch-rexroth-acquiring-majority-stake-in-cobot-developer-kassow-robots.html>





28/03/2021

## Universal Robots presenta en Advanced Factories su ecosistema de soluciones colaborativas

Universal Robots, especialista mundial en la fabricación de robots colaborativos, está presente en la feria Advanced Factories, que se celebra del 29 al 31 de marzo en el Centre de Convencions Internacional de Barcelona, CCIB (Plaza de Willy Brandt, 11-14, 08019, Barcelona). La compañía danesa exhibe, desde su stand D424, distintas soluciones robóticas de su ecosistema de la plataforma UR+, que actualmente cuenta con más de 380 accesorios robóticos certificados. Entre las aplicaciones destacan componentes, pinzas, visión artificial, cableado, software y seguridad, que demuestran la evolución del ecosistema de soluciones colaborativas de Universal Robots. Estas soluciones homologadas han sido desarrolladas con el objetivo de favorecer la automatización de la mayoría de los procesos productivos de la industria. Su creación ha sido fruto de la colaboración de Universal Robots con sus partners para



<http://www.interempresas.net/Robotica/Articulos/383851-Universal-Robots-presenta-en-Advanced-Factories-su-ecosistema-de-soluciones-colaborativas.html>

## PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Marzo/2022

### Autonomous Mobile Robot Implemented in LEGO EV3 Integrated with Raspberry Pi to Use Android -Based Vision Control Algorithms for Human-Machine Interaction

*Hernando León Araujo, Jesús Gulfo Agudelo, Richard Crawford Vidal, Jorge Ardila Uribe, John Freddy Remolina, Claudia Serpa-Imbett, Ana Milena López, and Diego Patiño Guevara*

Robotic applications, such as educational programs, are well-known. Nonetheless, there are challenges to be implemented in other settings, e.g., mine detection, agriculture support, and tasks for industry 4.0. The main challenge consists of robotic operations supported by autonomous decision using sensed-based features extraction. A prototype of a robot assembled using mechanical parts of a LEGO MINDSTORMS Robotic Kit



EV3 and a Raspberry Pi controlled through servo algorithms of 2D and 2D1/2 vision approaches was implemented to tackle this challenge. This design is supported by simulations based on image, position, and a hybrid scheme for visual servo controllers. Practical implementation is operated using navigation guided by running up image-based visual servo control algorithms embedded in a Raspberry Pi that uses a control criterion based on error evolution to compute the difference between a target and sensed image. Images are collected by a camera installed on a mobile robotic platform manually and automatically operated and controlled using the Raspberry Pi.

<https://www.mdpi.com/2075-1702/10/3/193>

Marzo 2022

---

### **Reinforcement Learning for Collaborative Robots Pick-and-Place Applications: A Case Study**

---

*Natanael Magno Gomes, Felipe Nascimento Martins, José Lima, and Heinrich Wörtche*

The number of applications in which industrial robots share their working environment with people is increasing. Robots appropriate for such applications are equipped with safety systems according to ISO/TS 15066:2016 and are often referred to as collaborative robots (cobots). Due to the nature of human-robot collaboration, the working environment of cobots is subjected to unforeseeable modifications caused by people. Vision systems are often used to increase the adaptability of cobots, but they usually require knowledge of the objects to be manipulated. The application of machine learning techniques can increase the flexibility by enabling the control system of a cobot to continuously learn and adapt to unexpected changes in the working environment. In this paper we address this issue by investigating the use of Reinforcement Learning (RL) to control a cobot to perform pick-and-place tasks. We present the implementation of a control system that can adapt to changes in position and enables a cobot to grasp objects which were not part of the training.

<https://www.mdpi.com/2673-4052/3/1/11>



---

Marzo 2022

---

### **Closed-Loop Robotic Arm Manipulation Based on Mixed Reality**

---

*Dimitris Mourtzi, Juan Angelopoulos and Nikos Panopoulos*

Robotic manipulators have become part of manufacturing systems in recent decades. However, in the realm of Industry 4.0, a new type of manufacturing cell has been introduced—the so-called collaborative manufacturing cell. In such collaborative environments, communication between a human operator and robotic manipulators must be flawless, so that smooth collaboration, i.e., human safety, is ensured constantly. Therefore, engineers have focused on the development of suitable human–robot interfaces (HRI) in order to tackle this issue. This research work proposes a closed-loop framework for the human–robot interface based on the utilization of digital technologies, such as Mixed Reality (MR). Concretely, the framework can be realized as a methodology for the remote and safe manipulation of the robotic arm in near real-time, while, simultaneously, safety zones are displayed in the field of view of the shop-floor technician. The method is based on the creation of a Digital Twin of the robotic arm and the setup of a suitable communication framework for continuous and seamless communication between the user interface, the physical robot, and the Digital Twin.

<https://www.mdpi.com/2076-3417/12/6/2972>



## SECCIÓN III. EVENTOS INDUSTRIA 4.0



### Automatica 2022

*22-24 Junio 2021, Munich*

El evento de Automatización de Munich confirma su celebración del 22 al 24 de junio con la presencia de grandes marcas y perspectivas de éxito tras su anulación en 2020 y la edición digital en 2021. Tanto para expositores como para visitantes, el evento se centrará en innovaciones y productos relacionados con los temas de tendencia establecidos de Transformación Digital, Inteligencia Artificial y Hombre y Máquina. Este propuesta se ha complementado ahora con la Producción Sostenible, que está motivada principalmente por el objetivo de la UE de volverse climáticamente neutral para 2050.

<https://automatica-munich.com/en/>



### Hannover Messe

*30 Mayo-02 Junio 2022, Hannover, Alemania*



Deutsche Messe AG ha decidido cambiar la fecha del mayor evento industrial del mundo que se retrasa un mes, desde finales de abril a finales de mayo y se celebrará del 30/05 al 2/06. La nueva fecha busca proporcionar a expositores y visitantes la seguridad de planificación. A principios de junio de 2022, Hannover Messe será, según la organización "el primer gran evento industrial del mundo". Su enfoque en la digitalización y la sostenibilidad estimulará enfoques innovadores y eficientes para la producción y la protección del clima. La feria de este año dura cuatro días debido al calendario completo de eventos del Centro de Exposiciones de Hannover en junio. En 2023, Hannover Messe reanudará su horario normal de cinco días en abril.

<https://www.hannovermesse.de/en/>



### **METAV 2022**

*21 –24 Junio 2022, Düsseldorf*

Un mes después de anunciar los temas que centraran la edición 2022, METAV ha decidido atrasar la celebración de su edición 2022 de marzo a junio, del 21 al 24 de junio en Düsseldorf, exactamente. Los focos principales de METAV son máquinas herramienta, herramientas, accesorios, tecnología de medición, tecnología informática y de superficies para metalurgia, software, máquinas y sistemas para fabricación aditiva, sistemas de producción y componentes para tecnología médica. Además, METAV 2022 destacará soluciones específicas en cuatro áreas temáticas: fabricación aditiva, medicina, moldeo y calidad. METAV 2020 tuvo que cancelarse debido a la pandemia de Covid y se llevó a cabo como un evento digital en 2021.

<https://www.metav.com/>



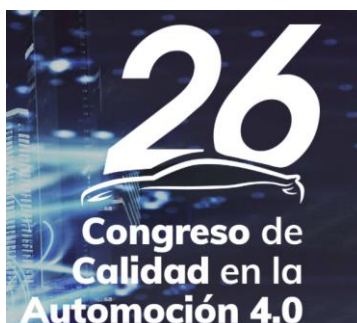


### JAI 2022

*14-18 Junio 2022, Vigo*

LA 8ª edición de la JAI, ya colgado el cartel full a 10 meses después del evento, además de la vuelta a la asistencia, estará marcada por la consecución de nuevos récords, en cuanto a número de firmas participantes y conferencias, así como por la incorporación de novedades en su programa, a las que se suman la celebración de mesas redondas y una gran exposición de robótica. Los números son los mejores conseguidos hasta la fecha en una edición presencial. Y hablamos de un programa con más de 40 conferencias, cuatro mesas redondas y más de 30 firmas 'partners' participantes, todas ellas multinacionales de reconocido prestigio en el sector.

<http://jai2022.uvigo.es/partners/>



### Congreso de Automoción de la AEC

*3 y 4 de Marzo 2022, Burgos*

El Comité AEC Automoción ya está preparando la salida hacia el nuevo Congreso de Calidad en la Automoción 4.0, ¡el vigésimo sexto!, que se celebrará en Burgos los próximos 3 y 4 de marzo bajo el lema «Automoción,



Motor Económico». Se está preparando esta nueva edición, punto de encuentro de referencia del sector de la automoción en España.

A través de las conferencias magistrales de expertos y líderes destacaremos la importancia del sector de la automoción en la actualidad y en el futuro próximo. Además, trataremos cómo este sector es parte de la solución en su aspecto de motor económico y de generador de valor global para la sociedad.

En el 26º Congreso de Calidad en la Automoción 4.0 se hablara principalmente sobre: La descarbonización del sector de la automoción, conectividad y ciberseguridad y la digitalización en la cadena de suministro

<https://congreso-calidad-automocion.aec.es/>



### **Advanced Factories 2022**

*29-31 Marzo 2022, Barcelona*

Advanced Factories, es la cumbre anual sobre innovación industrial. Una plataforma para presentar únicamente las últimas innovaciones en equipos de Automatización Industrial junto con las tecnologías que emergen de la Industria 4.0. Junto al mayor congreso europeo sobre innovación industrial, el Industry 4.0 Congress en el que expertos de primer orden internacional dan las claves para implementar nuevos modelos de negocio y profundizan en las tendencias tecnológicas más punteras entorno a la Industria Avanzada.

[www.advancedfactories.com](http://www.advancedfactories.com)

