

#AutomatizaciónNonStop

#PaperAER



ROBÓTICA COLABORATIVA

GT INNOVACIÓN + GT MARKETING

MARZO

2023

María Benítez (Chief Marketing Officer de Robotnik), Enrique D. Lillo (CEO de BRobot5), Mar Masulli (CEO de BitMetrics), Ignacio Moreno (Channel Development Manager de Universal Robots España)

¿Qué son los robots colaborativos o cobots?

El término cobot fue utilizado por primera vez en el año 2013 por la *Robotics Industry Association*. Un cobot o robot colaborativo puede definirse como un robot industrial articulado provisto de sensores y de una herramienta de final de brazo gracias a los cuales puede desempeñar procesos repetitivos de forma automática sin necesidad de un distanciamiento físico. Desde el punto de vista tecnológico, los cobots utilizan algoritmos de Inteligencia Artificial (IA), visión por computador y Deep Learning para adaptarse a su entorno y garantizar la colaboración segura con las personas.

La característica fundamental de un cobot es su carácter colaborativo, ya que está preparado para compartir el área de trabajo con las personas, incluso en espacios reducidos. Es importante distinguir los diferentes niveles de colaboración de los cobots (Figura 1), teniendo en cuenta el área de trabajo y las tareas de la persona y el cobot durante la operación. Mientras que los robots tradicionales trabajan en niveles 0-2, los cobots pueden generar nuevas oportunidades en la producción de series cortas o productos complejos. Su versatilidad lo ha convertido en un equipo habitual en sectores muy diversos, desde la automoción hasta la electrónica o la alimentación.

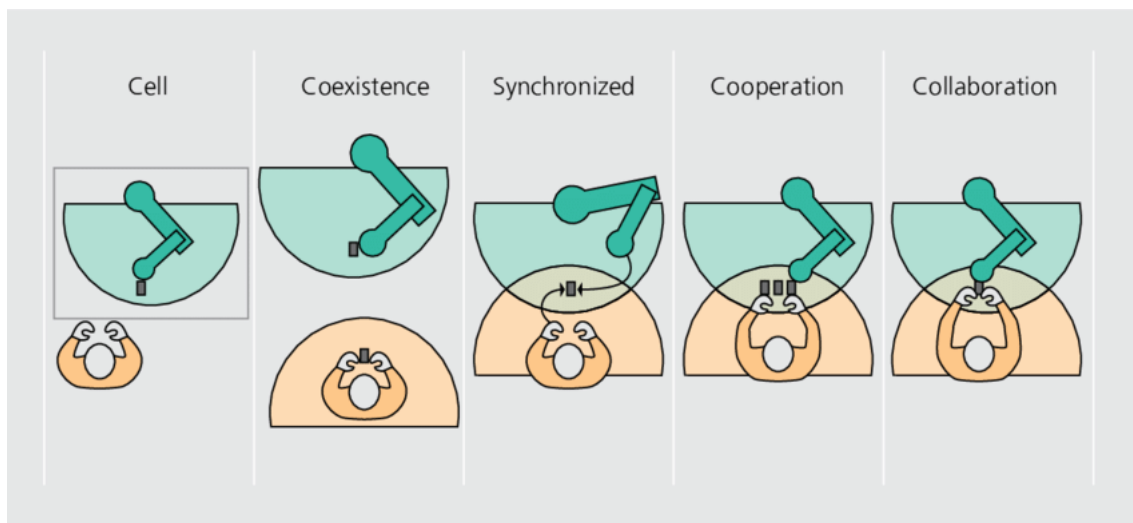


Figura 1 Clasificación de los grados de colaboración (Bauer *et al*, 2016)¹.

Diferencias entre un robot industrial y un cobot

Tal y como se ha mencionado previamente, la principal diferencia es el trabajo colaborativo de un cobot con la persona en lugar de su sustitución total. Esta sección presenta algunas diferencias adicionales.

¹ <https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/961b5036-c442-47db-84a6-b5334b4c1221/content>

❑ Colaboración

Por un lado, los robots industriales proporcionan una automatización completa de una parte de la línea de producción, de modo que pueden trabajar sin supervisión de las personas. También pueden transportar equipos voluminosos con rapidez y destreza. Por otro lado, los cobots ayudan a la persona realizando funciones que pueden ser peligrosas, cansadas o tediosas para realizar por una única persona. Este trabajo colaborativo entre persona y cobot mejora la eficiencia sin reducir los puestos de trabajo.

❑ Seguridad

Puede que los robots industriales sean superiores a los cobots en términos de velocidad, pero están diseñados pensando más en el volumen de producción que en la seguridad de las personas. El robot sólo se detiene si recibe la orden adecuada incluso cuando puede estar causando lesiones a una persona. Por ello, los robots tradicionales suelen estar protegidos por vallas o jaulas.

En el caso de los cobots, la seguridad de las personas es el principal criterio de diseño dado que trabajan con las personas. Por ello, los cobots suelen estar equipados con sensores y otros elementos que incrementen la seguridad, de modo que se puedan inmovilizar cuando la persona y el cobot se encuentren en el mismo espacio para prevenir accidentes. Por ello, no son necesarias jaulas de seguridad, aunque eso depende finalmente de la evaluación de riesgos.

❑ Flexibilidad y versatilidad

La principal diferencia de un cobot frente a un robot industrial es su flexibilidad. Su diseño ligero hace que su desarrollo sea fácil, mientras que son sencillos y rápidos de programar. En general, los cobots no requieren codificación para reasignar nuevas tareas y pueden ser programados desde aplicaciones móviles. Esta particularidad tiene muchas implicaciones, entre las que destaca la facilidad de uso y una configuración intuitiva que permita la colaboración sencilla con las personas no especializadas en programación.

En general, los robots industriales son pesados, difíciles de mover y requieren una programación compleja, por lo que utilizan para tareas sin variaciones. De esta forma, mientras que un robot industrial trabaja en entornos productivos intensivos de gran volumen y a una velocidad elevada, los cobots ofrecen versatilidad para adaptarse a lotes reducidos o con numerosas referencias distintas que pueden entrar en la línea de fabricación.

❑ Accesibilidad

Los cobots destacan por su coste y facilidad de acceso, especialmente para las Pymes. Por su ligereza y dimensiones compactas, los cobots pueden instalarse de forma sencilla en cualquier lugar de una fábrica sin la necesidad de modificaciones sustanciales en el layout. Sin embargo, los robots industriales suelen tener un precio elevado y requieren procesos de integración largos e intensivos en energía, por lo que no son atractivos para las Pymes.

Ejemplos de casos de uso

Los cobots se están desarrollando en muchos sectores industriales en la actualidad. A continuación, se describen algunas áreas de aplicación más comunes.

Pick and place

Muchas personas realizan tareas repetitivas y tediosas relacionadas con el picking de productos y su colocación en otros lugares. Estos movimientos repetitivos incrementan las posibilidades de

cometer errores, además de producir tensiones y lesiones en las personas. El picking automático mejora el trabajo de picking de las personas, mejorando la eficiencia y la coherencia. En este caso, el cobot coge una pieza y la coloca en otra localización y/o orientación, con especial énfasis en la adquisición de la pieza. Las piezas pueden disponerse de forma uniforme en una bandeja o palet, o en una cinta transformadora en una posición predecible por un sistema de visión.

Cuidado de máquinas

Este caso de uso hace referencia al funcionamiento automático de las máquinas herramienta industriales. La carga y la descarga de las piezas en el sistema CNC son las principales funciones, aunque también pueden incluirse tareas como el soplado, lavado, desbarbado, clasificación y calibrado. Para la carga, el cobot coge un producto bruto no procesado de una bandeja, cinta u otro alimentador, y lo coloca en una localización determinada de una máquina. Una vez que se completa el ciclo de la máquina, el cobot elimina la pieza realizada y coloca otro producto en bruto. Si el ciclo de la máquina es suficientemente largo, un cobot puede atender múltiples máquinas de forma simultánea, incrementando el retorno de la inversión (RoI).

La empresa Heemskerk Fijnmechanica produce componentes mecánicos para la industria de la aviación, automoción y packaging. Para ser más eficientes y poder competir internacionalmente, la empresa ha implementado cobots en la carga de las máquinas y la limpieza de los componentes terminados. De esta forma, ha liberado a sus empleados de tareas monótonas y les ha permitido desarrollar su carrera, desde una carga repetitiva de las máquinas hacia la programación de los cobots.

Acabado

Las tareas de acabado como el pulido, desbarbado o esmerilado requieren que el cobot aplique una fuerza a la superficie del producto para eliminar una cantidad determinada de material. Dichas tareas difieren en la cantidad, forma y localización del material que se debe eliminar, aunque los requerimientos del cobot son similares. Cuando una persona realiza una tarea de acabado con una herramienta manual, debe aplicar una gran fuerza a la pieza, lo que da lugar a vibraciones significativas que pueden resultar en lesiones que pueden evitarse con los cobots.

Por ejemplo, Stellantis ha incluido cobots en sus fábricas de coches eléctricos en Italia, donde se utilizan para la aplicación de revestimientos impermeables en puertas de vehículos o en las capotas. Igualmente, la fábrica de BMW Mini en el Reino Unido está utilizando un cobot para el proceso de remachado, una tarea realizada previamente de forma íntegra por personas, que primero cargaban los remaches y luego realizaban el remache propiamente dicho. En la actualidad, la persona carga un lado de la plantilla, mientras que el cobot trabaja en el otro lado.

Inspección de calidad

Es evidente que son necesarias habilidades extraordinarias para que una persona repita el mismo movimiento de forma continuada durante horas con la misma precisión. Los cobots ofrecen la precisión y consistencia necesarias para realizar los procesos de inspección de forma exacta con desviaciones mínimas, y de este modo proporciona condiciones óptimas para el análisis.

Por otro lado, la inspección de calidad de un producto terminado suele requerir imágenes de alta resolución desde diferentes ángulos, que confirmen que todas las superficies y dimensiones están conformes con las especificaciones requeridas. Dado que las cámaras son caras, la reducción en el número de dispositivos necesarios supone un ahorro significativo de los costes. Por ello, la utilización de robots equipados con cámaras es un avance significativo.

Empaquetado y paletización

Todos los productos necesitan alguna forma de empaquetado antes de su envío. Las tareas de empaquetado y paletización implican la colocación de un producto en una máquina de empaquetado, la recogida de los productos empaquetados y la colocación en cajas, o la colocación de estas cajas en palets. Es fácil gestionar los productos rígidos que llegan en una orientación estándar, mientras que productos de tipo saco que deben colocarse de forma precisa en las cajas requieren algunas consideraciones adicionales. La flexibilidad en la reconfiguración del tipo de empaquetado y paletización será clave para las empresas con producciones pequeñas de un gran número de productos.

Retos de la robótica colaborativa

❑ Seguridad

La seguridad es un elemento clave para la robótica colaborativa, ya que es importante garantizar que los cobots no pongan en peligro a las personas. Para garantizar esta seguridad, y siguiendo el enfoque definido como "seguridad por diseño", se deben implementar una serie de medidas de seguridad, como la protección de los usuarios contra el contacto físico, el uso de dispositivos de seguridad, el control de velocidad, el uso de sistemas de detección de obstáculos y el uso de tecnologías como la visión artificial. Los estándares ISO 10218-1 y 10218-2 son los estándares básicos para la seguridad de los robots industriales, junto con la especificación técnica ISO 15066, que proporciona las guías para el diseño e implementación de un espacio colaborativo y las guías para el análisis de riesgos.

❑ Proyectos llave en mano

La combinación de los cobots con otras tecnologías que evolucionan continuamente está permitiendo desarrollar soluciones completas para aplicaciones específicas como la soldadura o la paletización. Por este motivo, la capacidad de integradores y fabricantes de equipos originales para crear nuevas aplicaciones a partir de tecnologías ya existentes será un aspecto clave para hacer que la automatización con robots colaborativos sea más accesible que nunca. El mercado ofrecerá cada vez una mayor especialización en sus soluciones de automatización colaborativa, característica que convivirá con la flexibilidad inherente a los cobots.

❑ Mayor alcance, carga útil y velocidad

En la medida en que más empresas están adoptando la robótica colaborativa para automatizar su producción, también se incrementan los requisitos de los fabricantes en cuanto a alcance, carga útil, velocidad e incluso control de movimiento. Recientemente se han introducido en el mercado nuevos cobots que responden a estas necesidades y que están ampliando el abanico de tareas que pueden desempeñar los robots colaborativos.

❑ Movilidad

Embarcar los robots en plataformas móviles autónomas es otro de los retos pendientes de muchas empresas que quieren mejorar sus procesos intralógicos y la gestión de sus almacenes. Un robot móvil puede operar en distintas estaciones de trabajo de la planta de producción. Gracias a esta

mayor versatilidad, un solo equipo puede atender tareas ubicadas en sitios distintos y, de este modo, ofrecer un retorno de la inversión más atractivo.

□ Implicación de los clientes

La robótica colaborativa evoluciona e incorpora innovaciones a partir de los casos de uso. En un momento en el que el sector ha entrado en una etapa de madurez, los clientes y usuarios finales cada vez están mejor posicionados para explicar sus necesidades. Por eso, uno de los factores que determinarán el impacto de los futuros proyectos de robótica colaborativa será la involucración de los clientes en el desarrollo de productos. Así las empresas usuarias podrán aportar feedback valioso y contribuir a una robótica colaborativa cada vez más útil para el mercado en su conjunto y más adecuado a las necesidades de la industria.

Situación en España

La presencia de los robots colaborativos, o cobots, en las plantas de producción de todo el mundo aumenta año tras año. Según el último *World Robotics Report* de la Federación Internacional de Robótica, en el año 2021, se instalaron 517.000 robots industriales en el mundo, de los que 39.000 son colaborativos. Hasta 2026, se estima que la industria de los cobots generará 2.200 millones de dólares a nivel mundial, según las previsiones de *The Collaborative Robot Market 2022 Report*, publicado por Interact Analysis. En España, el porcentaje de cobots sobre el total de instalaciones industriales se estima superior al 10% desde hace algunos años.

¿Pero en qué consiste esta tecnología que está desafiando las barreras tradicionales de la automatización y la robótica? ¿Por qué las pymes son sus principales beneficiarias? ¿Qué ventajas les aportan los cobots?

Según datos de Eurostat, en España las ventas de una gran empresa equivalen a 315.000 euros por trabajador, mientras que en una Pyme el valor es un 62% más bajo. Ante esta baja competitividad, muchas pequeñas y medianas empresas están encontrando en la robótica colaborativa un primer paso hacia la optimización de sus procesos para reducir costes y ser más productivas. Al poder trabajar en espacios pequeños, no requerir programadores, poderse ubicar en planta sin invertir en vallados de seguridad y asumir tareas variadas mediante reconfiguraciones rápidas y fáciles, los robots colaborativos son una tecnología accesible para estas empresas.

Cada vez más los entornos de fabricación se basan en la colaboración persona-robot. De hecho, las personas y los robots son un 85% más productivos cuando trabajan juntos que cuando lo hacen por separado, según un estudio del *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Por tanto, se puede decir que la robótica colaborativa pone a la persona en el centro. Además, los cobots pueden asumir las tareas más repetitivas, sucias o peligrosas, y liberar a las personas para que se encarguen de tareas de mayor valor, en las que la creatividad, la supervisión o la resolución de problemas son indispensables.

En resumen, se puede decir que la robótica colaborativa ha abierto las puertas de la automatización a procesos que hasta ahora no se solían automatizar; a Pymes que no podían afrontar proyectos de automatización con presupuestos elevados, y a las personas que no tenían formación en el uso de robots.