

Volumen 4 Número 3 2024

ISSN en línea: 3005-2599

DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i3>



Estudios y Perspectivas
Revista Científica Multidisciplinar

Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica, Pilar, Paraguay.
ISSN en línea 3005-2599, julio-septiembre 2024,
Volumen 4, Número 3.

DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i3>

ROBÓTICA INDUSTRIAL: UNA VISIÓN GENERAL Y EXPLORACIÓN PRÁCTICA

SCIENTIFIC JOURNAL OF LAW AND POLITICAL SCIENCE

MSc, Maxwell Arbey Salazar Guilcamaigua

Universitario Rumiñahui, Ecuador

Mg, Paola Alexandra Portero Donoso

Universitario Rumiñahui, Ecuador



E. COUTURE
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



Estudios y Perspectivas
Revista Científica Multidisciplinar



DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i3.477>

Robótica Industrial: Una Visión General y Exploración Práctica

MSc, Maxwell Arbey Salazar Guilcamaigua

maxwell.salazar@ister.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8454-3306>

Universitario Rumiñahui

Ecuador

Mg, Paola Alexandra Portero Donoso

paola.portero@ister.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4243-0597>

Universitario Rumiñahui

Ecuador

RESUMEN

Los robots industriales móviles tienen la capacidad de moverse dentro de su entorno, facilitando diversas tareas industriales y reduciendo el riesgo para los trabajadores en la realización de tareas complejas. Sin embargo, para que estos robots puedan operar de manera eficiente y segura, es necesario que cuenten con una inteligencia avanzada, superando las limitaciones actuales de los robots industriales, que se centran en tareas repetitivas y monótonas. Aunque los robots móviles son actualmente utilizados principalmente en logística, su potencial impacto se extiende a otras áreas como la medicina, la exploración y el mantenimiento. No obstante, la seguridad es un desafío crucial, ya que estos robots operan en gran medida sin supervisión directa, lo que plantea riesgos significativos. Este artículo analiza las aplicaciones actuales y futuras de los robots industriales móviles, su clasificación en función de las tareas que realizan, y destaca la importancia de la seguridad en su implementación.

Palabras clave: robots industriales móviles, automatización, inteligencia artificial, seguridad, logística

Recibido: 23-agosto-2024 / Aprobado: 26-septiembre-2024

Scientific Journal of Law and Political Science

ABSTRACT

Mobile industrial robots have the ability to move within their environment, facilitating various industrial tasks and reducing the risk to workers when performing complex tasks. However, for these robots to operate efficiently and safely, they need to have advanced intelligence, overcoming the current limitations of industrial robots, which focus on repetitive and monotonous tasks. Although mobile robots are currently used primarily in logistics, their potential impact extends to other areas such as medicine, exploration and maintenance. However, safety is a crucial challenge, as these robots operate largely without direct supervision, posing significant risks. This article discusses current and future applications of mobile industrial robots, their classification based on the tasks they perform, and highlights the importance of safety in their implementation.

Keywords: *mobile industrial robots, automation, artificial intelligence, security, logistics*

INTRODUCCIÓN

El uso de robots en la industria ha aumentado exponencialmente desde la década de 1960, cuando esos robots se utilizaron principalmente en aplicaciones en la industria automotriz. Hoy en día, los nuevos desarrollos en inteligencia artificial, electrónica, tecnología informática y otros componentes han llevado a los robots a nuevas industrias y aplicaciones. Los robots están teniendo ahora un gran impacto en numerosas aplicaciones, por ejemplo, desde las industrias aeroespacial, eléctrica y agrícola, hasta las tecnologías de almacenes, alimentos y bebidas, y materiales.

Según lo informado por (Thayet, 2017) "Estos avances también han contribuido a que los robots sean más seguros de usar, más fáciles de programar y a que su coste disminuya, lo que ha provocado un aumento de la demanda. Se estima que la población mundial de robots industriales supera los 2 millones".

Durante los últimos años, el uso de robots industriales dentro de las fábricas ha aumentado considerablemente. Tratando de aumentar sus beneficios, diferentes empresas habían decidido automatizar sus fábricas utilizando robots. Sin embargo, estos robots siguen realizando tareas monótonas y repetitivas en una estación fija en actividades como el montaje, la soldadura o el embalaje. Para un progreso continuo en el uso de robots industriales en mayor medida, es necesario que estos robots puedan realizar tareas más complejas y también capaces de mejorar las tareas de transporte en la fábrica.

El rápido crecimiento de la industria significa que los robots requieren un aumento en su complejidad para cumplir con las expectativas de los usuarios. Pero estas tareas, a su vez, requieren un monitoreo constante para evitar cualquier tipo de colisión o mal funcionamiento

Actualmente La mayoría de los robots industriales tienen una inteligencia muy baja porque se limitan a simples lecturas de sensores o a actuar según un programa preestablecido. Para mejorar e incrementar el uso de robots móviles a nivel industrial, necesitan desarrollar inteligencia para poder realizar trabajos más complejos en menos tiempo y de la forma más eficiente posible, sin riesgo de provocar colisiones, según (Ando y Goto, 1983). Los robots industriales en el futuro deberán cumplir

con 4 condiciones fundamentales: 1. bajo precio, 2. alto rendimiento, 3. alta confiabilidad y 4. simplicidad. El propósito de la construcción de robots móviles es automatizar el transporte interno. Otra de las principales razones para el uso de robots industriales móviles es limitar la exposición de los trabajadores a tareas de alto riesgo. Como se sugiere (Nickerson y cols., 1998) Existe un gran número de tareas y entornos dentro de la industria para los que se pueden utilizar robots móviles con el fin de reducir la exposición humana a los peligros o aumentar la productividad. Los ejemplos incluyen la inspección de derrames, fugas u otros eventos inusuales en grandes instalaciones industriales; Manejo de materiales en entornos de fabricación integrado en Computadoras; la limpieza de derrames, y la inspección y realización de reparaciones en las áreas radiactivas de las centrales nucleares.

METODOLOGÍA

Este artículo se basa en una revisión exhaustiva de la literatura sobre el desarrollo, aplicaciones y desafíos de los robots industriales móviles. Se ha empleado una metodología cualitativa, utilizando fuentes secundarias, como artículos científicos, informes de la industria, y estándares internacionales, para analizar las tendencias actuales y las proyecciones futuras en este campo. La selección de las referencias se ha realizado con base en su relevancia y actualidad, priorizando estudios que abordan las innovaciones tecnológicas en robótica móvil y su impacto en la industria.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un robot industrial, tal y como se define en la norma ISO 8373:2012, es un manipulador multipropósito, reprogramable y controlado automáticamente, programable en tres o más ejes, que puede ser fijo o móvil para su uso en aplicaciones de automatización industrial. Los robots en la industria se clasifican en 2 tipos diferentes, robots estacionarios que trabajan en el mismo lugar realizando una tarea repetitiva y robots móviles que introducen una nueva ventaja para la industria, las continuas mejoras en robótica permiten un mejor aprovechamiento para esos robots proporcionan una flexibilidad al momento de realizar el proceso de fabricación.

Los robots móviles en la industria son actualmente un nuevo campo con aplicaciones y tareas que suelen ser realizadas por humanos, pero con un continuo surgimiento no solo en las fábricas, también

en laboratorios y espacios de oficinas. La grafica 1 muestra La plataforma robótica móvil junto con un robot articulado de doble brazo trabaja de forma autónoma procesando piezas para la fabricación sin luces.

Gráfica 1. Plataforma robótica móvil



Fuente: OTTO Motors

Se estima que los robots móviles se convertirán en el siguiente paso en la flexibilidad de la industria. Los robots móviles pueden ser más caros que los otros y pueden requerir una consideración especial para su implementación.

De acuerdo con (Shneier y Bostelman, 2015) Los requisitos para la robótica de asistencia son:

1. **Navegación:** Robustez en un entorno no estructurado.
2. **Tecnología de agarre (cuando se utiliza como manipulador móvil):** Aplicabilidad para diferentes geometrías de piezas.
3. **Componentes de hardware:** Componentes económicos de acuerdo con las normas industriales.
4. **Carga de trabajo:** 20 kg (necesario para ayudar a descargar tareas ergonómicamente indeseables de las personas y para poder manejar cargas típicas).
5. **Espacio de trabajo:** 1,8 m de superficie cuadrada (un tamaño típico de un área de trabajo accesible para humanos).

6. **Disponibilidad:** 99 %
7. **Suministro de energía:** 24 horas.
8. **Seguridad:** Aplicación con etiqueta CE (Comisión Europea) para la interacción hombre-máquina.

Dentro de las fábricas es necesario utilizar instrumentos con una gran precisión pero muchas veces estos instrumentos son frágiles y requieren dinero y una correcta calibración por esa razón como Sugiriendo (Nickerson y cols., 1998), una aplicación potencial de la robótica móvil en un entorno industrial es actuar como una verificación independiente de la instrumentación existente. Eso significa que el robot puede ser capaz de moverse siguiendo un ritmo coordinado, será posible si el robot conoce la posición todo el tiempo.

Clasificación

Los robots móviles están creciendo más rápido que otro campo en las áreas de robótica, empresas como Procter & Gamble están adoptando este robot en el área de la logística. La gráfica 2 muestra Robots móviles utilizados para el transporte de materiales entre departamentos.

Gráfica 2: Ejemplos de robots móviles comerciales



Fuente: Asociación de la Industria de la Robótica.

Actualmente los robots industriales móviles se clasifican en 3 tipos diferentes de robots que las empresas prefieren.

1. Grandes plataformas móviles con alta capacidad de carga útil, utilizadas principalmente para transportar grandes cargas.
2. Vehículos autoguiados más pequeños. Estos robots se utilizan especialmente en el área

logística, ayudando en tareas relacionadas con la clasificación manteniendo el orden, por ejemplo, los robots utilizados en Amazon para organizar los paquetes.

3. Los manipuladores móviles son uno de los robots más difíciles porque están diseñados para ir directamente a la tarea (robots móviles con brazo robótico).

Aplicaciones

A modo de ejemplo La plataforma de movilidad rodada (Robi) Grafico 3, construida por Fetch Robotics puede evitar colisiones utilizando sensores a la generación de un mapa en 3D. Como se describe (Fauces, 2017) Este robot puede ayudar a contabilizar la altura de un artículo desde el suelo, los productos apilados y la profundidad en el estante. El robot transfiere los datos recopilados a un Basado en la nube Sistema de gestión de activos, que permite a los trabajadores realizar búsquedas digitales de los artículos que necesitan.

Grafica 3: La plataforma ROBi



Fuente: lystechsg

Otro ejemplo son los MiR200 (figura 4) de estos robots tienen la característica especial que es fácil de programar para un usuario con poca experiencia. Según lo informado por (Pittman, 2017) El robot ofrece flexibilidad a través de una selección de módulos superiores que incluyen estanterías, estanterías, cintas transportadoras, elevadores o incluso brazos robóticos colaborativos que se pueden personalizar y montar para cumplir con los requisitos específicos de la aplicación.

Grafica 4: El MiR200



Fuente: MiR

Navegación y Localización

Los robots móviles a menudo trabajan en grandes áreas donde se adaptan diferentes métodos de navegación y localización. Uno de estos métodos es mapear primero todo el entorno y continuar planificando todas las formas posibles dentro de la fábrica antes de iniciar la tarea. Las segundas formas son el uso de sensores, proporcionar información alrededor y generar una ruta para trabajar. En general, existe un equilibrio entre esos 2 métodos cuando no se espera un gran cambio en el entorno. Sin embargo, cuando la tarea es repetitiva y con tiempos específicos es mejor el primer método cuando se escanea primero el área y se planifica una rutina, es un proceso llamado (planificación previa), en cambio cuando la tarea implica tareas que cambian con frecuencia el mejor método es el segundo donde se utilizan diferentes sensores para ayudar en el proceso se denomina (planificación dinámica).

Normalmente, las empresas utilizaban ambos métodos para lograr. Una de las tareas que los robots utilizaron sensores para evitar objetos y obstáculos, y utilizar la información a tomar una posición y simplificar el proceso. Además la comunicación es un factor importante, como se sugiere (Shneier y Bostelman, 2015). El enfoque comúnmente utilizado es confiar en la odometría aumentada por Basado en sensores mediciones de láseres, sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID), Códigos de barras bidimensionales (por ejemplo, códigos QR), cámaras, etc. Los sistemas más avanzados hacen uso de algoritmos que realizan las tareas de localización y navegación simultáneamente.

Hoy en día, los robots funcionan con el Sistema de Vehículos de Guiado Automático (AGVS). Se trata

de un proceso en el que los robots determinan la posición mediante sensores y láser para seguir moviéndose entre las diferentes estaciones.

Coordinación

En un proceso de fabricación en fábrica es común que haya muchas estaciones diferentes con diferentes tareas y los robots tengan que trabajar con cualquier interrupción en otro proceso pero sin nada que afecte su trabajo. Los robots móviles trabajarán moviendo una gran cantidad de material en operaciones complejas, por lo que la tarea debe ser correcta, planificada y coordinada.

Para un correcto funcionamiento es necesario tener en cuenta diferentes aspectos a la hora de trabajar con robots móviles. Asegúrese de que los vehículos no interrumpan con otras tareas, que las trayectorias de los vehículos no se crucen, que el tráfico no se congestione. Todo el material debe entregarse a tiempo de acuerdo con la producción en la fábrica, el tiempo que los robots estarán trabajando, y también considerar todos los diferentes equipos y personal con el objetivo de trabajar con éxito.

En realidad, la industria gestiona la coordinación como un problema offline a resolver donde se programan los robots. Una de las principales razones es mantener la seguridad y una producción continua, a pesar de que este cambio de proceso es necesario un cambio rápido en la tarea o si los trabajadores comparten espacio con los robots, por esa razón es necesario más tipos para gestionar la coordinación en una industria para mejorar las actividades.

Seguridad

Cuanto más rápido crecimiento de robots móviles en la industria ha creado una gran brecha en los estándares de seguridad. La necesidad de estándares de la industria para el funcionamiento seguro de los robots móviles no hace más que crecer a medida que se siguen adoptando a un ritmo más rápido (Equipo de Marketing Online de Robótica, 2017).

La Asociación de Industrias Robóticas (RIA), junto con el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI) y varios representantes de la industria, trabajan para desarrollar estándares de seguridad para robots móviles industriales. Las directrices para la construcción de robots e

integradores de sistemas se escribirán para finales de 2017 y se publicarán en el año 2019, su tiempo es relativamente corto y muestra la importancia urgente de completar las reglas más rápido

Actualmente, los robots se están construyendo con características especiales para mantener la seguridad como.

Maniobra de forma segura alrededor de obstáculos mediante el uso de escáneres, una cámara 3D y ultrasonido que trabaja con diferentes tipos de sensores.

Equipado con suspensión; Un chasis que sirve como un subconjunto modular de ruedas y ejes. Esto da como resultado una mejor distribución del peso y una mejor tracción en la superficie.

El futuro de los robots móviles

Uno de los objetivos para los robots móviles en la industria es que no se utilicen robots en un área estática, el objetivo es que los robots sigan las tareas como se puede ver en la Grafica 5, donde La célula móvil de mantenimiento de máquinas en desarrollo en el centro de investigación global del fabricante lleva el robot a la máquina utilizando un robot articulado montado en un vehículo autónomo.

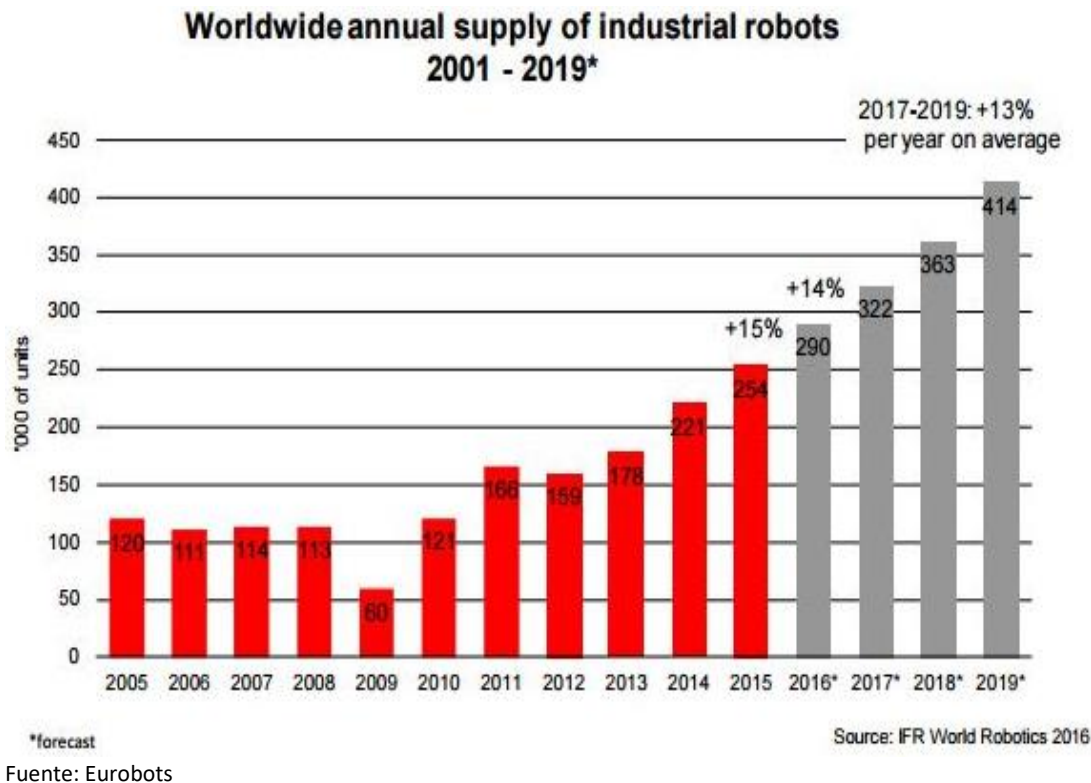
Grafica 5: Robot articulado montado en un vehículo autónomo



Fuente: A3 Association for Advancing Automation

Los robots se utilizan en muchos aspectos de la industria y en el futuro se estima que serán más, según la Grafica 6 es posible ver que el uso del robot industrial seguirá surgiendo en los próximos años.

Grafica 6: Suministro anual mundial de robots industriales 2001 -2019



Los robots móviles son un campo con potencial no solo en las fábricas, hay aplicaciones futuras en la medicina, laboratorios científicos, exploración, mantenimiento y reparación. Las aplicaciones de los robots móviles están creciendo y el coste se reduce, por lo que su uso no será solo en la industria y se utilizará en otros ámbitos.

Los robots móviles en el futuro representarán uno de los campos más grandes no solo en la industria. Según (Tanya M. Anandan, 2017) La empresa P&G tiene muchas áreas y departamentos diferentes que utilizan diferentes robots móviles, por ejemplo, plataformas móviles a gran escala, plataformas móviles de alta elevación, y hasta pequeñas plataformas móviles que se pueden utilizar en entornos de oficina o laboratorio donde hay más personas.

Hoy en día, los robots son más fáciles de implementar y cada vez serán menos costosos, como sugiere (Anandan, 2016) La tasa de adopción actual de robots es del 35%, pero se espera que el valor aumente al 74% entre los próximos 6 o 10 años. Es un valor enorme para países y empresas que siguen aumentando el uso de robots.

Los robots móviles, en teoría, son una de las mejores soluciones de la industria, pero estos robots

tienen que enfrentarse a un gran problema relacionado con la energía. Los robots necesitan la energía para realizar la tarea, lo que significa que el robot necesita estar conectado a una fuente de energía de forma continua o poder cambiar la batería o recargar la batería para seguir funcionando, sin embargo, la solución puede ser más fácil: los robots no necesitan trabajar para conectarse, los robots necesitan recargar las baterías en puntos estratégicos dentro de la fábrica cuando los robots no están funcionando.

La inteligencia que pueden desarrollar los robots es un factor crítico para el correcto uso de esta tecnología. Puede ir del punto A al punto B requiere un sensor especial y un software especial que permita que los robots funcionen en tiempo real. Sin embargo, probablemente la mayoría de las veces el robot trabajará en una situación específica con programas y tareas previamente programadas. Plantea la pregunta de si los robots seguirán trabajando en órdenes preprogramadas, ¿es necesaria la inteligencia en las fábricas? La inteligencia es uno de los retos más difíciles en la robótica y se mencionan en diferentes artículos y sitios web cómo la respuesta en este momento es usar robots móviles, pero si se considera que los robots necesitan seguir usando sensores y programación quizás la solución no esté en la inteligencia en el robot, la solución está en cómo organizadas las tareas para poder conseguir el mejor resultado posible con menos dificultad.

CONCLUSIONES

A pesar de que los robots móviles siguen creciendo, no es un estándar en las fábricas. Sin embargo, el uso es más común y se estima un aumento en los próximos 10 años.

La movilidad es necesaria para que el robot pueda agregar un valor real en las fábricas porque en el futuro la producción se llevará a cabo con robots que van directamente a hacer la tarea, en lugar de robots que trabajan estacionarios.

El uso de robots móviles en la industria debe hacer frente a diferentes retos como la dirección, la comunicación, la energía, la calibración, el rendimiento, etc. A pesar de todos estos problemas, los investigadores y las grandes empresas siguen trabajando para fomentar el uso de estos robots, porque los beneficios en la economía de la empresa aumentarán, para aportar nuevas mejoras en la

producción.

Los robots industriales móviles siguen siendo un tema nuevo pero no quiere decir que los robots no se utilicen en este momento, hoy en día hay muchas empresas construyendo robots y otras que los habían utilizado durante mucho tiempo mostrando resultados exitosos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anandan, T. M. (2016) *Perspectivas de la industria robótica: robots móviles e intralogística: la cadena de suministro siempre activa*. Disponible en: https://www.robotics.org/content-detail.cfm/Industrial-Robotics-Industry-Insights/Mobile-Robots-and-Intralogistics-the-Always-On-Supply-Chain/content_id/6163
- Ando, S. y Goto, T. (1983) 'Current Status and Future of Intelligent Industrial Robots', *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, IE-30(3), pp. 291-299. doi: 10.1109/TIE.1983.356740.
- Maw, I. (2017) *Automatice la gestión de inventario con robots móviles*. Disponible en: https://www.engineering.com/AdvancedManufacturing/ArticleID/15529/Automate-Inventory-Management-with-Mobile-Robots.aspx?e_src=relart
- Nickerson, S. B. y cols. (1998) «El proyecto ARK: Robots móviles autónomos para entornos industriales conocidos», *Robotics and Autonomous Systems*, 25(1-2), pp. 83-104. doi: 10.1016/S0921-8890(98)00032-3.
- Pittman, K. (2017) *Mobile Industrial Robots lanza MiR200*. Disponible en: <https://www.engineering.com/AdvancedManufacturing/ArticleID/14677/Mobile-Industrial-Robots-Launches-MiR200.aspx>
- Equipo de marketing online de robótica (2016) *Robots móviles industriales: ¿qué estándares de seguridad para robots se están desarrollando?* | *Blog de Robótica*. Disponible en: <https://www.robotics.org/blog-article.cfm/Robot-Safety-Standards-for-Industrial-Mobile-Robots/63>
- Shneier, M. y Bostelman, R. (2015) 'Revisión de la literatura de robots móviles para la fabricación', *Instituto Nacional de Estándares y Tecnología*. doi: 10.6028/NIST.IR.8022.

Tanya M. Anandan (2017) *Perspectivas de la industria robótica: la seguridad de los robots móviles industriales a la vanguardia*. Disponible en:

https://www.robotics.org/content-detail.cfm/Industrial-Robotics-Industry-Insights/Industrial-Mobile-Robot-Safety-Standards-on-the-Forefront/content_id/6710

Thayet, K. (2017) *¿Cuál es el costo real de un brazo robótico industrial?* Disponible en:

<http://insights.globalspec.com/article/4788/what-is-the-real-cost-of-an-industrial-robot-arm>