

**Miguel Torres, Profesor de Ingeniería UC e
 Investigador Asociado del Centro Basal ANID AC3E**

“La automatización y robotización de la cadena de suministro en Chile ha progresado a pasos agigantados”



En esta entrevista, con el Profesor de Ingeniería UC e Investigador Asociado del Centro Basal ANID AC3E (Advanced Center for Electrical and Electronics Engineering), realizamos un completo recorrido por la evolución de la automatización y robótica en las cadenas de suministros de nuestro país.

¿En qué consiste la automatización y robótica industrial en la cadena de suministro?

La automatización industrial y la robótica en la cadena de suministro se refieren al uso de tecnologías avanzadas, como máquinas, sistemas de control, software y robots, para llevar a cabo tareas de gestión de inventario, distribución de stock en las bodegas o líneas de producción.

Estas tecnologías se implementan para mejorar la eficiencia, la precisión, la velocidad y la rentabilidad en las diferentes etapas de la cadena de suministro, desde la producción hasta la entrega.

¿Cómo se encuentra hoy el nivel de estas tecnologías en nuestro país?

La implementación de tecnologías para la automatización y robotización de la cadena de suministro en Chile ha progresado a pasos agigantados durante los últimos cinco años con el despliegue de diversos sistemas como WMS (Warehouse Management Systems) y TMS (Transportation Management Systems), que mejoran los tiempos de gestión y entrega en centros de distribución y bodegas. No solamente existen más empresas capaces de desplegar AGV (Automated Guided Vehicles) y desarrollar software para la automatización de procesos logísticos y de manejo de inventarios, sino también capaces de desarrollar robotización avanzada desde Chile para el mundo incorporando herramientas de inteligencia artificial (IA), como los robots de Zippedi para la revisión de inventarios en supermercados.

¿Cuáles han sido los factores que están acelerando la adopción de estas tecnologías?

Sin duda, la pandemia aceleró la adopción de tecnologías que permitieran automatizar la cadena de suministro y la integración transparente para el cliente de proceso de compra y despacho ágil de los productos desde la bodega. En un

mercado competitivo, las empresas también buscan incrementar su velocidad y tasa de producción, con procesos más consistentes y predecibles. Las empresas también buscan aumentar la seguridad de los trabajadores, la reducción de costos de mano de obra y tiempos muertos. Por estas razones es una buena inversión el mejorar la visibilidad de inventarios y el control de la cadena de suministro.

¿Qué tipos de soluciones están disponibles en el mercado?

En el contexto de las cadenas de suministro, se pueden distinguir soluciones de automatización industrial y soluciones robóticas. Entre las soluciones de automatización industrial se encuentran: 1) los sistemas de automatización para líneas de producción, sistemas de manejo de materiales, como sistemas de correas transportadoras, y AS/RS (Automated Storage and Retrieval Systems, o en español llamados Sistemas Automatizados de Almacenamiento y Recuperación) con sistemas de pasillos fijos y carousels y módulos elevadores verticales (Vertical Lift Modules o VLMs); 2) sistemas de control de procesos; 3) integraciones de softwares como ERPs, WMS, y TMS. Por el lado de las soluciones robóticas, se encuentran los sistemas de empaque, paletizado, y bodegaje, como los robots Kiva de Amazon que transportan estanterías; 2) AGVs (Automated Guided Vehicles) y AMRs (Autonomous Mobile Robots) para transporte de mercaderías; sistemas de software para gestión de despacho de última milla.

¿Cuándo una empresa debe pensar en implementar estas tecnologías?

Una empresa debe considerar la automatización/robótica de la cadena de suministro cuando los costos operacionales son cada vez mayores, cuando existe escasez o un elevado costo de la mano de obra, cuando existen altas tasas de error (por ejemplo, en la preparación de pedidos, el embalaje o el inventario), cuando existe incapacidad para escalar las operaciones lo suficientemente rápido como para satisfacer la demanda, cuando existen riesgos de seguridad en los procesos manuales. También es importante considerar la estacionalidad de la demanda y la capacidad de satisfacerla en todo momento, en particular teniendo presente que la velocidad y la eficiencia son factores que otorgan ventajas competitivas en un mundo en el que los clientes esperan entregas más rápidas, y las prácticas just-in-time requieren controles más estrictos. Desde luego todo proyecto debe evaluar el retorno sobre la inversión, y si el periodo de amortización es claro, normalmente entre 1 a 3 años, con un análisis de costos-beneficios que muestren ahorros de largo plazo, se justifica la implementación de las tecnologías que automatizan la cadena de suministro. La automatización también se justifica porque la integración de los procesos permite disponer de mejores datos, y estos a su vez realizar un mejor seguimiento, análisis, control y gestión de la cadena de suministro.

¿Cómo seleccionar la tecnología o sistemas adecuados?

La selección del sistema adecuado puede considerar cuatro dimensiones: 1) la definición de metas y objetivos, 2) la evaluación de la infraestructura y procesos propios, 3) la evaluación de los proveedores, 4) el pilotaje. En primer lugar, la empresa debe tener claro cuáles son las metas que se persiguen con la automatización de la cadena de suministro. Estas metas pueden incluir la optimización de



los tiempos de producción, la calidad o consistencia de los productos, la reducción de costos asociados a la mano de obra, la flexibilidad o una combinación de los anteriores. Por otro lado, es importante identificar que componentes de la cadena de suministro serán abordados, por ejemplo, la manufactura, el bodegaje e inventarios, la logística de aprovisionamiento o de despacho. Una vez que los objetivos y partes del proceso que se desean abordar han sido especificados, es necesario evaluar la cadena de suministro existente, e identificar de qué manera la automatización se puede integrar los sistemas o procesos existentes. De esta evaluación surgirán aspectos que deberán ser revisados, por ejemplo, si la infraestructura de red de datos es la adecuada, si los sistemas eléctricos deben replantearse, e incluso el layout de los procesos es el adecuado. Un buen estudio de factibilidad deberá abordar el levantamiento de procesos, estudios de tiempos y desplazamientos, el cálculo de retorno sobre la inversión y periodo de retorno, y un detallado análisis de riesgos.

¿Qué consideraciones se deben tomar en la elección de un proveedor?

Es necesario considerar la experiencia y trayectoria de los integradores, la escalabilidad de las soluciones que ofrecen, la capacidad de integrar sistemas ERP, WMS, TMS, etc., así como las opciones para llevar a cabo soluciones a la medida, el soporte y entrenamiento que ofrecen y el costo total de la propiedad (TCO total cost of ownership), y no solamente el precio de compra inicial. Por último, pero no menos importante, al elegir un proveedor es importante considerar la opción de realizar un pilotaje inicial de las

tecnologías, partiendo con una prueba de concepto o implementación a pequeña escala. Esto permitirá evaluar de mejor manera los desempeños, eficiencias e impactos esperados antes de escalar la implementación a la cadena de suministro completa. Desde luego es conveniente, antes de elegir un proveedor, visitar las instalaciones de otros clientes, informarse sobre limitaciones de las tecnologías, retrasos en la implementación, y calidad del soporte, entre otras cosas.

¿Qué se viene para el futuro?

En los últimos cinco años se ha visto un crecimiento explosivo de proyectos y nuevas empresas que están introduciendo innovaciones tecnológicas, automatización y robótica en sistemas de bodegaje y distribución. Por un lado, esto es alimentado por inversiones de capital de riesgo en start-ups que están apostando al crecimiento y mayor competitividad que puede lograrse a través de estas inversiones. Además, los costos de la mano de obra que no justifican realizar manualmente tareas básicas repetitivas, así como la creciente complejidad de la diversidad de productos y expectativas de los clientes, motivan significativamente el desarrollo de proyectos de automatización de la cadena de suministro. De acuerdo a diversos estudios y análisis, las expectativas de crecimiento sobrepasan el 10%, cifra que da cuenta de un sector en evolución, gracias a la automatización e introducción de tecnologías basadas en la inteligencia artificial, la ciencia de datos, la robótica y la integración del aprendizaje de máquina, que permiten mejores sistemas para la toma de decisiones ágiles y orientadas a nuevos niveles en la calidad de servicios. /NG