



INVESTIGACIÓN DE GLOBAL X ETFs

Dominio de Japón en el sector de los robots.

A partir de la década de 1960, el auge de la fabricación para el sector automovilístico y el auge simultáneo de los robots industriales jugaron un papel indispensable en el impulso del milagro económico de Japón. En la década de 1980, el impulso se aceleró a tal punto que los comentaristas comenzaron a referirse a 1980 como el “año uno” para la robótica japonesa. Estas fuerzas hicieron que Japón terminara siendo un actor dominante en el campo de la robótica actual.

En este artículo, nos sumergimos en el mundo de la robótica japonesa, y lo haremos respondiendo a varias preguntas clave:

- ¿Cómo se formó esta industria?
- ¿En qué segmentos del tema robótico Japón tiene una ventaja hoy en día?
- ¿Cómo puede la robótica ayudar a Japón a lidiar con varios desafíos actuales y futuros, incluido el declive de la población, los estancamientos económicos y la COVID-19?

Los robots industriales potenciaron el milagro económico de Japón

Los primeros destellos surgieron después de las Olimpiadas de 1964

El rápido crecimiento económico fue el *zeitgeist* de Japón en la década de 1960. El primer ministro Ikeda Hayato impulsó con audacia el plan de duplicación de ingresos, la expansión de la fabricación nacional se mantuvo en pleno apogeo y los Juegos Olímpicos de Tokio de 1964 se convirtieron en un símbolo de la reactivación nacional. Este fue el telón de fondo en el que la industria robótica de Japón dio sus primeros pasos.

En Estados Unidos, la empresa Unimation se asoció con General Motors para construir el primer robot industrial, el Unimate, en 1961. La decisión de Unimation de formar una asociación con Kawasaki Heavy Industries en 1968 resultó ser un momento trascendental para la robótica industrial en Japón, y solo un año después, Kawasaki-Unimate hizo historia como el primer robot industrial producido en Japón.¹ En esta fase incipiente, las empresas japonesas dependían en gran medida de la investigación y los diseños proporcionados por los socios estadounidenses.

Fanuc, un futuro gigante de los robots industriales, se centró principalmente en controles numéricos (CN) durante la década de 1960 y no comenzó a usar robots sino hasta la década de 1970.² Entre otros líderes japoneses en robótica, Daifuku logró la mayor parte de su crecimiento en la década de 1960 de los sistemas elevados Webb Conveyor, mientras que Mitsubishi Electric ya era una empresa internacional incluida en la lista Fortune 100 que fabricaba una amplia gama de productos eléctricos.

En la década de 1960, el aumento de los ingresos y del poder adquisitivo se tradujeron en un aumento de la demanda de automóviles personales. Al mismo tiempo, Japón se enfrentó a una escasez de mano de obra a pesar de la rápida urbanización que trajo a los jóvenes trabajadores del campo a la ciudad. La escasez significaba que era difícil encontrar trabajadores, pero era aún más difícil encontrar trabajadores cualificados capaces y dispuestos a realizar trabajos “3D” (desaseados, degradantes y de riesgo) en plantas automovilísticas, como soldadura y pintura. Además, la norma del empleo de por vida y la fuerte seguridad laboral en las empresas japonesas significó que los trabajadores se sintieran menos amenazados por la introducción de robots y la automatización.⁵

Todos estos factores incentivaron la automatización en las fábricas de automóviles.

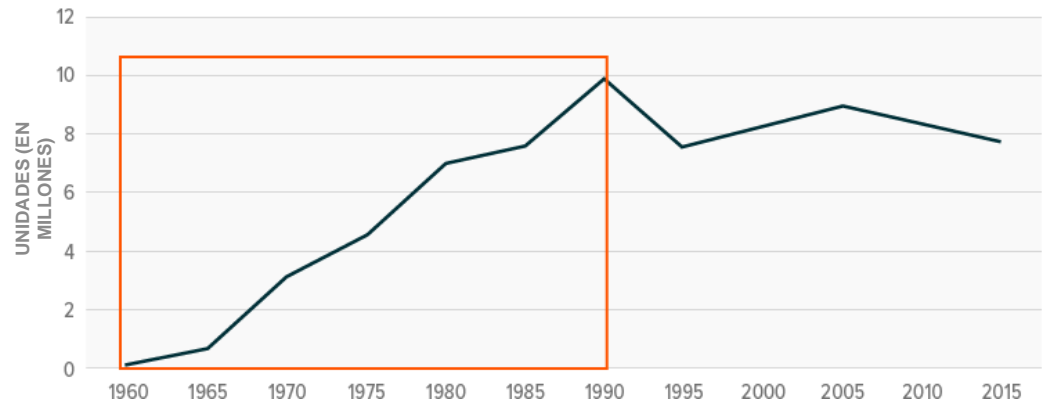
Creado por:
Dillon Jaghory

Fecha: 1 de noviembre de 2021
Tema: [Internacional](#), [Tecnología](#)



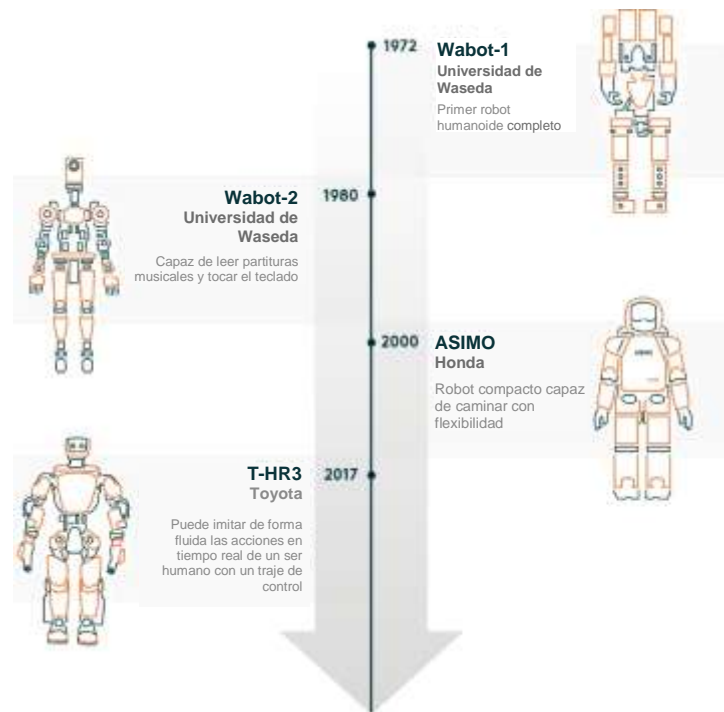
PRODUCCIÓN DE AUTOMÓVILES, JAPÓN 1960-2015

Fuente: Asociación de Fabricantes de Automóviles de Japón, a fecha de 2020.



La industria automovilística de Japón experimentó un rápido crecimiento en la era de la posguerra hasta el colapso de la burbuja japonesa. Los robots industriales se volvieron muy útiles para la soldadura por puntos y arco, así como para la aplicación de pintura en las líneas de montaje de coches.

Mientras los brazos robóticos de Kawasaki trabajaban duro en una línea de montaje de automóviles, la Universidad de Waseda se convirtió en pionera en el campo de los robots de servicio humanoideos. Los investigadores de Waseda experimentaron con prototipos de piernas para caminar durante la década de 1960 y crearon el primer robot humanoide completo, el Wabot-1, en 1972.



Desde el Wabot-1 de la Universidad Waseda hasta el T-HR3 de Toyota, los robots humanoideos de Japón han recorrido un largo camino.

El año 1980 se convirtió en el “año uno” para los robots industriales japoneses

En la década de 1980, el poder competitivo y el potencial innovador de Japón eran claros a todas luces. Sin duda alguna, esto también se aplicaba a la industria de la robótica de Japón. El crecimiento económico de Japón se moderó tras el impacto de dos crisis de petróleo y las tensiones comerciales con EE. UU. cambiaron el cálculo de los líderes empresariales, pese a ello esta fue una era de oportunidades para los fabricantes de robots japoneses gracias a la mayor independencia tecnológica y alcance internacional que lograron.

La rápida expansión de la robótica durante esta era es la razón por la cual los comentaristas japoneses de hoy en día se refieren a 1980 como el “año uno” para la robótica.

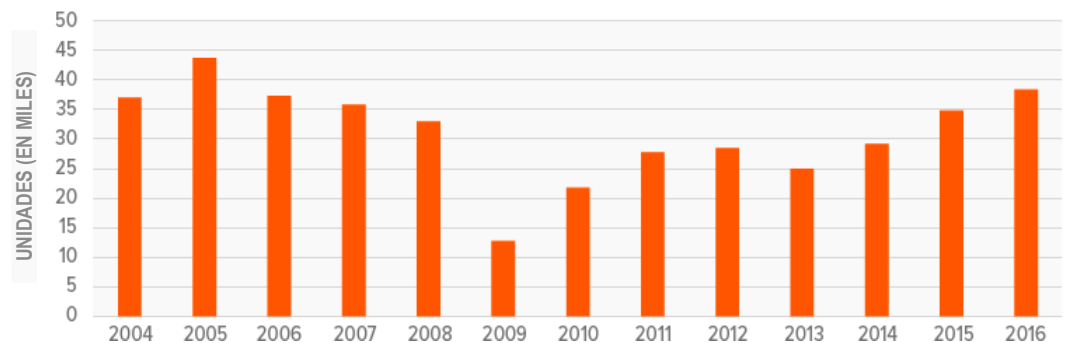
Uno de los factores que contribuyeron a esta expansión fue el paso de robots hidráulicos a robots eléctricos. La transición de los servomotores de CC a los servomotores de CA y los avances en microprocesadores hicieron posible un mayor grado de precisión.⁶ La invención del profesor Hiroshi Makino de los robots SCARA (siglas en inglés de Selective Compliance Articulated Robot Arm [brazo robótico articulado de cumplimiento selectivo]) fue un testimonio de la capacidad innovadora de Japón. El aumento de la destreza tecnológica ayudó a los fabricantes de robots japoneses a expandir su alcance en la década de 1980. Mientras Fanuc se mudó a su actual sede, en cierto modo famosa, en la base del monte Fuji y estableció una asociación remunerativa con General Motors, Daifuku se expandió hacia la automatización de las plantas de fabricación de semiconductores y construyó sedes en Canadá, Singapur y el Reino Unido.^{7,8}

La robótica mantuvo su fortaleza en medio del malestar económico de Japón tras la burbuja

El milagro económico de Japón perdió fuerza tras el colapso de su burbuja inmobiliaria en 1991, lo que dio comienzo a lo que se conoce como las dos décadas perdidas para la economía japonesa. Los datos sobre la oferta mundial anual de robots revelan que los fabricantes de robots no salieron ilesos de esta situación: una caída repentina en 1992 fue seguida por dos años de estancamiento.⁹ Mientras que las empresas japonesas intentaron recuperar las oportunidades perdidas, el aumento repentino de las computadoras personales y el internet impulsó la demanda de semiconductores, lo que creó nuevas oportunidades para los fabricantes de robots, y las ventas se mantuvieron fuertes hasta la crisis financiera global.

SUMINISTRO ANUAL DE ROBOTS INDUSTRIALES EN JAPÓN

Fuente: International Federation of Robotics.



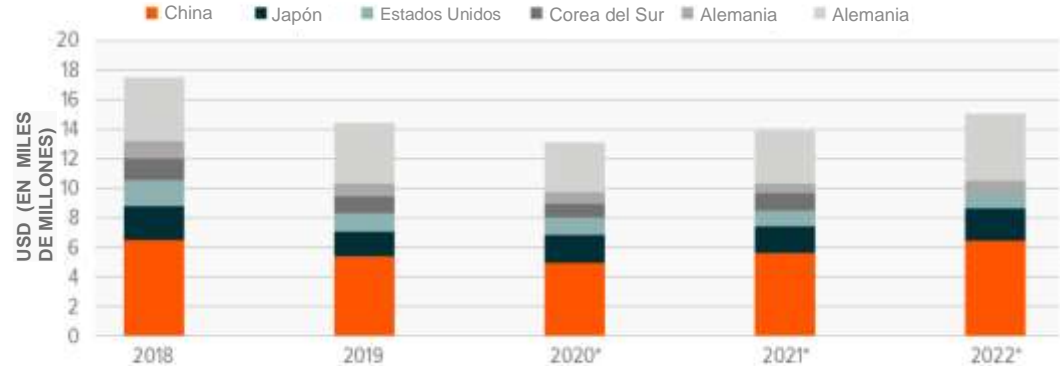
El suministro de robots industriales en Japón se vio afectado durante el “doble golpe” de la Gran Crisis Financiera de 2008 y el Terremoto de Tohoku de 2011.

A pesar de los desafíos del colapso de la burbuja japonesa, los fabricantes del país pudieron hacer alarde de ser autores de un 90 % de las ventas mundiales de robots en la década de 1990.¹⁰ La industria nacional de semiconductores de Japón comenzó a caer en torno a este periodo, pero el crecimiento de la industria mundial de semiconductores fue una bendición para la robótica japonesa. El trabajo con porciones pequeñas o rodajas de silicio utilizadas para fabricar semiconductores en miniatura era cada vez más difícil para los humanos, y las fábricas de semiconductores necesitaban salas impecables libres de polvo.

En lo que respecta a la demanda de robots industriales, el centro de gravedad se desplazó rápidamente hacia China a principios de la década de 2000, ya que este país experimentó su propio milagro económico. La mayor parte de la demanda de robots industriales actual proviene de China y los fabricantes de robots japoneses han ajustado sus estrategias como corresponde.

VALOR DE VENTAS DEL MERCADO DE ROBÓTICA INDUSTRIAL, POR PAÍS

Fuente: Statista. A fecha de febrero de 2021.



Nota: * =proyectado

China ahora es una fuente importante de demanda de robots industriales y de ingresos para los fabricantes de robots japoneses.

Japón mantiene una posición dominante en el panorama actual de la robótica

En la actualidad, Japón es una verdadera superpotencia en el campo de la robótica, ya que es responsable de un 47 % de la fabricación mundial de robots al 2020.¹¹ La imagen de Japón como país de alta tecnología es inseparable de su éxito en la robótica.

¿Qué empresas lideran la robótica industrial?

Fanuc, Yaskawa, Kawasaki, Daifuku y SMC son solo algunos de los líderes japoneses en robótica industrial. A finales de 2020, estas cinco empresas tenían una capitalización de mercado combinada de aproximadamente 120.000 millones de USD. Para 2019, Fanuc y Yaskawa en sí tenían una cuota de mercado del 29,5 % en el mercado mundial de robots industriales.¹²

- Los icónicos brazos robóticos amarillos de Fanuc se pueden encontrar en las fábricas de todo el mundo. El número de robots Fanuc fabricados es un claro indicador de su fortaleza. La empresa marcó un hito en el sector en julio de 2021 al fabricar su robot industrial número 750.000.¹³ El fundador de Fanuc, el Dr. Seiueemon Inaba, fue pionero en control numérico (CN), y el control numérico computarizado (CNC) sigue siendo un componente clave de la cartera de negocios de Fanuc hasta este día, tanto así que para 2020 la compañía tiene un 50 % del mercado global de CNC.¹⁴
- Yaskawa comenzó en 1915 como fabricante de motores eléctricos y ese legado sigue formando parte de su cartera de negocios en el año 2021. Lo que realmente diferencia a Yaskawa es su sólida posición en el mercado de los servomotores, en el cual es líder mundial. Los servomotores permiten que las máquinas giren y se muevan con un alto grado de precisión, lo que los convierte en un componente clave para muchos robots. Yaskawa también es un fabricante competitivo de brazos robóticos. La empresa ha venido desarrollando recientemente una estrategia de digitalización llamada YDX (transformación digital de Yaskawa).¹⁵
- La trascendental asociación de Kawasaki con Unimation le permitió ocupar rápidamente una posición privilegiada en el mercado de robots industriales de Japón. Kawasaki sigue siendo líder en robótica hasta la fecha, pero no es una empresa dedicada exclusivamente a la robótica. Su amplia cartera abarca sistemas aeroespaciales, motocicletas y maquinaria de precisión entre otros segmentos.¹⁶ Solo el 13,2 % de sus ingresos provino de maquinaria de precisión y robótica en el ejercicio fiscal 2020.¹⁷ Del mismo modo, Mitsubishi Electric es un actor importante en robótica, pero obtiene gran parte de sus ventas de otros segmentos.

- Daifuku es líder en el campo de la automatización de fábricas (AF), especialmente en logística intrafábrica. La mayoría de las ventas de Daifuku proviene de sistemas de almacenamiento y transporte para fábricas, líneas de producción para ambientes estériles y plantas de automóviles, así como sistemas automatizados para aeropuertos.

Los fabricantes de automóviles también son una fuerza competitiva en robótica

Debido a los estrechos lazos entre la robótica y la industria automovilística, es apenas natural que algunos fabricantes de automóviles tengan un punto de apoyo en la robótica. A diferencia de lo que podría esperarse, estos fabricantes de automóviles no se centran de forma singular en robots para plantas automovilísticas.

El progreso revolucionario de Honda en robots humanoides es un buen ejemplo de esto. Los experimentos de Honda en robots bípedos autorreguladores a lo largo de finales de la década de los 80 y durante los 90 culminaron con la presentación de ASIMO en 2000. Los videos de ASIMO subiendo escaleras, realizando movimientos de baile y actuando como camarero captaron la atención del público.

Mientras tanto, el Toyota Research Institute (TRI) impulsa gran parte de los avances de Toyota en robótica. Gran parte del trabajo de TRI se centra en robots colaborativos que pueden “aumentar las habilidades humanas” trabajando junto a ellos.¹⁸ Algunos de los trabajos recientes de TRI incluyen un robot doméstico que cuelga del techo y el robot humanoide T-HR3 que puede imitar con elegancia los movimientos de un usuario que lleva un traje de control.

Las empresas japonesas presumen de una presencia global

Las fábricas de todo el mundo utilizan robots japoneses para automatizar determinados procesos o incluso líneas de producción completas. A medida que los fabricantes de robots japoneses adquirían mayor independencia tecnológica en la década de 1980, la apreciación del yen japonés tras el Plaza Accord en 1985 les dio aún más incentivos para trasladar la producción al extranjero.

Fanuc, Daifuku y la división de robótica de Kawasaki tienen su sede central estadounidense en Michigan. Esto no es ninguna coincidencia, ya que Detroit, Michigan, fue alguna vez el corazón de la producción de automóviles en Estados Unidos.

Desglose de ingresos por zona geográfica (a 8 de octubre de 2021)

- **Fanuc:** Japón 15,0 %, China 33,1 %, Estados Unidos 18,8 %, Europa 15,5 %
- **Daifuku:** Japón 34,6 %, China 12,6 %, América 28,6 %, Corea del Sur 9,2 %
- **Kawasaki:** Japón 47,3 %, Asia 18,6 %, Estados Unidos 21,1 %, Europa 9,6 %
- **Yaskawa:** Japón 34,9 %, China 25,1 %, América 15,1 %, Europa/Oriente Medio/África 14,1 %¹⁹

¿Será el 2021 el “año uno” para los robots de servicio japoneses?

Los robots industriales impulsaron el milagro económico de Japón y deberían seguir siendo primordiales para reactivar la economía japonesa. Sin embargo, el panorama está empezando a cambiar a medida que las necesidades sociales y económicas únicas impulsan un rápido crecimiento en una nueva categoría: los robots de servicio. Tal y como 1980 se convirtió en el año uno para los robots industriales, 2021 podría convertirse en el año uno para los robots de servicio en Japón, ya que se especializan en áreas como la atención sanitaria, la hostelería, el transporte y las tareas domésticas.



PROYECCIÓN DE MERCADO PARA ROBOTS DE SERVICIO EN JAPÓN

Fuente: Nomura Research Institute IT Navigator. Al 17 de diciembre de 2020.



Los Juegos Olímpicos de 2020 estaban destinados a abrir una nueva era

Ya en 2014, los legisladores japoneses estaban preparando planes para hacer de 2020 el año para exhibir el futuro de los robots japoneses. El entonces primer ministro Abe incluso sugirió públicamente que se celebraran los Juegos Olímpicos de Robots junto con los Juegos Olímpicos de 2020. En algunos aspectos, se suponía que era el inicio de una nueva era.

La Nueva Estrategia de Robots del Ministerio de Economía, Comercio e Industria (MECI), aprobada en 2015, estableció explícitamente planes para preparar la industria de la robótica para ese momento. Entre otras cosas, la estrategia del MECI enfatizó la importancia de liderar el mundo en el uso de robots e integrar robots con el internet de las cosas, al tiempo que propuso la idea de una “sociedad libre de barreras robóticas”. En esencia, una “sociedad libre de barreras robóticas” significaría un aumento drástico de los robots de servicio, como los robots de atención en residencias de ancianos, robots de salud en tiendas e incluso robots portátiles para ayudar con tareas como levantar objetos pesados.

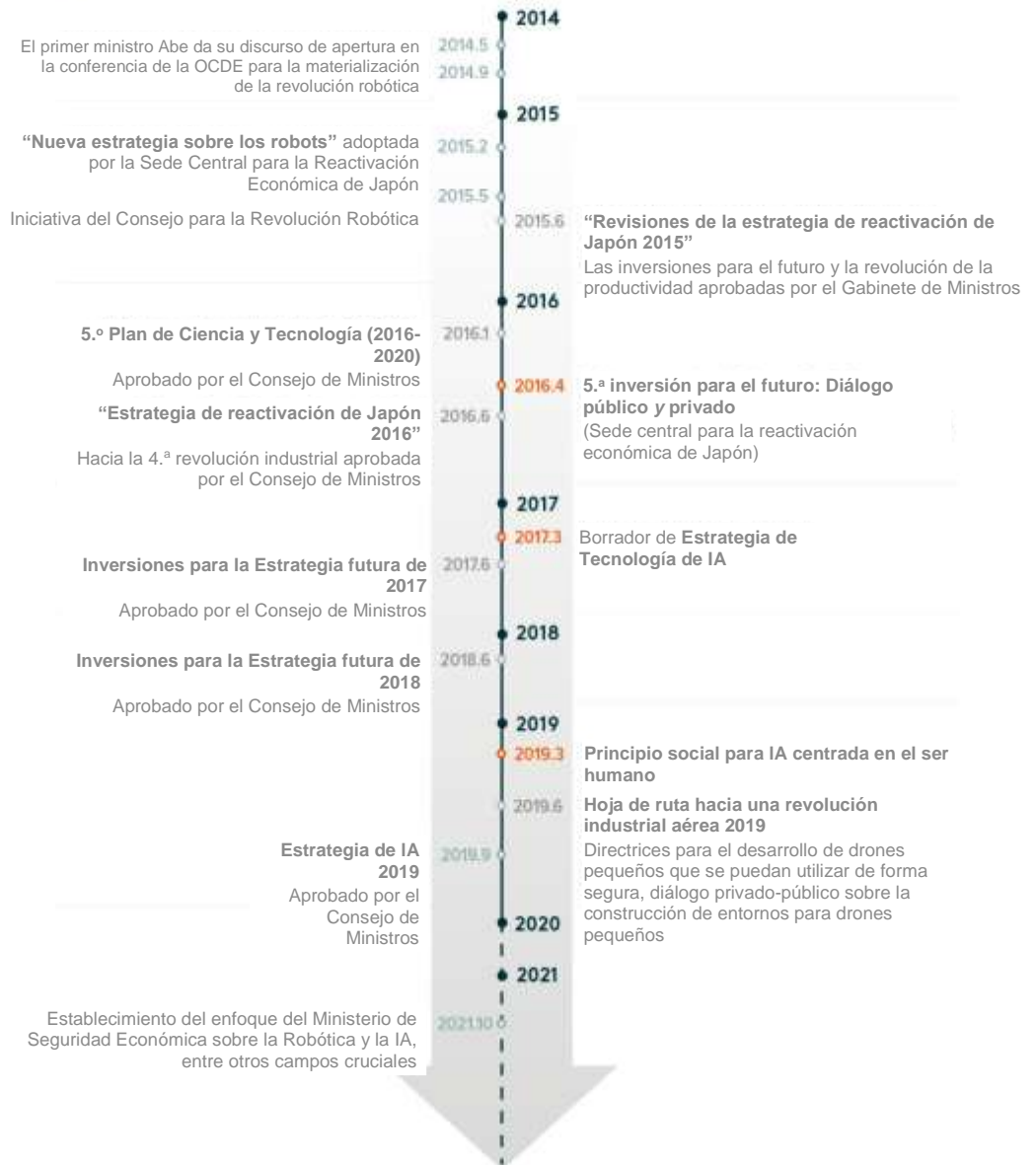
La inesperada conmoción ocasionada por la pandemia de COVID-19 descarriló los planes originales para los Juegos Olímpicos, pero incluso en condiciones adversas, el mundo pudo tener un pequeño vistazo de cómo podría ser una sociedad de este tipo. Toyota desarrolló versiones robóticas de las mascotas de los Juegos Olímpicos, Miraitowa y Someity, que debían dar la mano y bailar delante de los espectadores. Mientras tanto, Panasonic elaboró un dispositivo robótico corporal que permite a los usuarios levantar objetos pesados con facilidad.

Resulta más interesante la forma en que los robots de los Juegos Olímpicos mostraron la convergencia de múltiples temas. El robot asistente de campo (field support robot, FSR) de Toyota utiliza la IA para evitar colisiones con obstáculos, mientras que su robot humanoide CUE5 utilizó la IA para anotar lanzamientos libres impresionantemente precisos en la cancha de baloncesto.²⁰ Crear los robots aptos para el hombre que la sociedad japonesa necesita inevitablemente requiere una mezcla discreta de IA y hardware de vanguardia, ambos son cualidades que fueron demostradas por estos dos robots.

LÍNEA DE TIEMPO DE ACCIONES GUBERNAMENTALES

Fuente: Organización para el Desarrollo de Nuevas Energías y Tecnología Industrial de Japón.

IA Robótica Ambos



Las políticas incluidas en esta ilustración se dieron principalmente durante el período de ejercicio del primer ministro Abe Shinzo

Las recientes iniciativas políticas del gobierno japonés revelan que son conscientes de la necesidad de apoyar las tecnologías adyacentes y complementarias a la robótica. Esta postura se hace más que evidente en la iniciativa de Sociedad 5.0. La iniciativa, propuesta en 2016, afirma que la sociedad humana ha pasado por cuatro niveles de desarrollo: una sociedad de caza (1.0), una sociedad agrícola (2.0), una sociedad industrial (3.0) y una sociedad de la información (4.0). El siguiente nivel de la sociedad es la Sociedad 5.0, en la que una confluencia de tecnologías disruptivas elimina las cargas y permite a los seres humanos vivir al máximo de su potencial. En la visión de futuro presentada por Sociedad 5.0, la robótica se incluye junto con tendencias como el internet de las cosas, macrodatos, IA, tecnofinanzas y vehículos autónomos.²¹

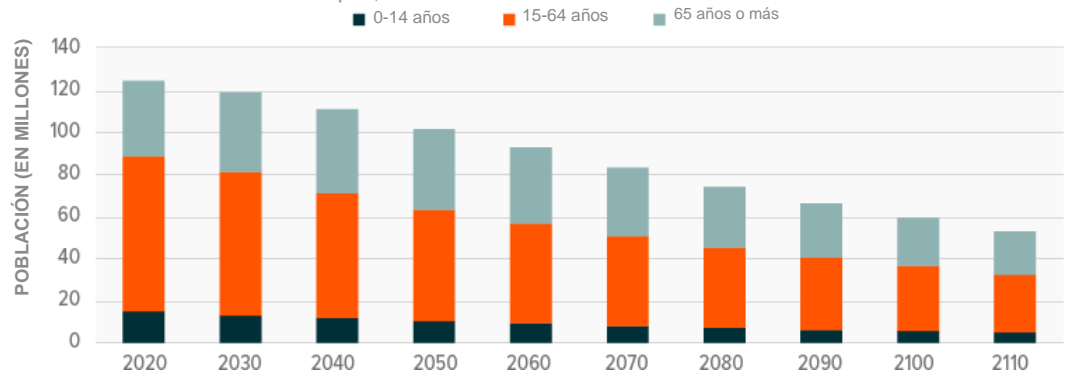


Obstáculos estructurales únicos impulsan la necesidad de contar con robots fáciles de usar

Los obstáculos convergentes en Japón de una fuerza laboral cada vez menor, un envejecimiento rápido y una falta de productividad hacen que los robots sean cada vez más necesarios. El gran experimento de los robots de servicio de Japón sentará un precedente importante para los numerosos países que seguirán las tendencias demográficas de Japón. Hacer que los robots sean agradables para los humanos será un paso crucial hacia el éxito en el experimento de la Sociedad 5.0.

POBLACIÓN PREVISTA DE JAPÓN, POR GRUPO DE EDAD

Fuente: Oficina de Estadísticas de Japón, a noviembre de 2020.



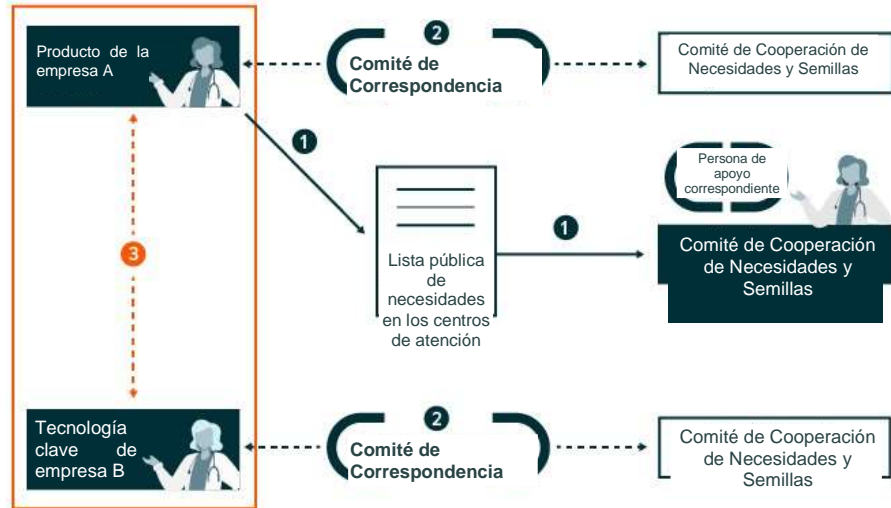
A medida que la generación que vivió durante el milagro económico muere, menos jóvenes estarán allí para reemplazarlos. Esto no solo reducirá la mano de obra, sino que también creará una situación en la que habrá una cantidad insuficiente de adultos para cuidar de personas mayores. Los robots pueden mitigar este problema.

La atención sanitaria y la enfermería son áreas en las que los robots de servicio tienen un gran potencial. De hecho, el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar de Japón (MSTB) y el MECI identificaron 13 aplicaciones y seis categorías de robots de servicio en enfermería. Estas aplicaciones incluyen robots para ayudar a los ancianos a usar los baños, dar paseos e incluso socializar, y el MSTB tiene políticas para apoyar la investigación y adopción de estas aplicaciones.²² Más recientemente en julio de 2021, el MSTB inició la Plataforma NS Matching, que es una plataforma para satisfacer las “necesidades” con “semillas” o, en otras palabras, para conectar las instalaciones de cuidado que necesitan tecnología robótica con compañías que pueden suministrar soluciones.²³



PLATAFORMA DE CORRESPONDENCIA DE NECESIDADES Y SEMILLAS

Fuente: Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar de Japón.



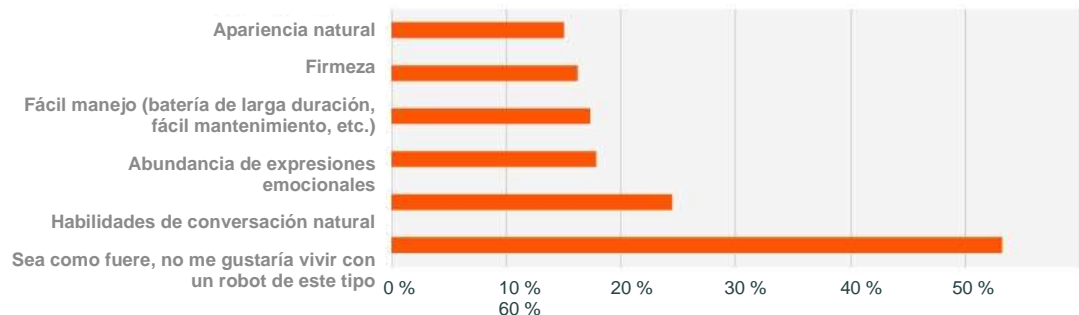
El MSTB prevé que el número de trabajadores sanitarios necesarios subirá de 2,33 millones a 2,80 millones de personas entre 2023 y 2040.²⁴ Lo robots pueden ayudar a satisfacer estas necesidades en expansión aumentando la productividad. La Plataforma NS Matching es solo una de las diferentes formas en que el MSTB planea promover su uso entre los trabajadores sanitarios.

Los robots de servicio también pueden alegrar con su presencia restaurantes, hoteles, tiendas y hogares. Los robots que saludan a los clientes en horas de poca actividad pueden aliviar las cargas de las tiendas. Aunque aún está lejos de ser algo común, cada vez más restaurantes en Japón están empezando a hacer uso de los camareros robóticos. La integración de robots en la vida diaria es un elemento clave de la Sociedad 5.0.

En términos relativos, el público japonés no tiene una fuerte aversión a los robots, pero todavía queda mucho camino por recorrer en este tema. La palatabilidad y las etiquetas de alto precio son obstáculos que deben superarse antes de que los robots de servicio puedan despegar realmente.

EXIGENCIAS ENTRE LOS ENCUESTADOS EN JAPÓN PARA VIVIR CON ROBOTS DE COMUNICACIÓN SIMILAR A UN AMIGO

Fuente: Nippon Research Center, a fecha de noviembre 2020.



La crisis de la COVID-19 activa la innovación

La pandemia aceleró la adopción de numerosas tecnologías disruptivas en todo el mundo y tuvo implicaciones significativas para Japón, que aún se queda rezagado en la digitalización a pesar de su imagen de país con alta tecnología. El COVID puso al descubierto dificultades para usar sellos *hanko* (sellos personalizados utilizados para firmar documentos oficiales) durante el trabajo remoto. También llamó la atención la excesiva dependencia de la tecnología antigua, como el uso de máquinas de fax por parte de los hospitales para compartir datos sobre la COVID. El mayor escrutinio hacia la tecnología anticuada se está convirtiendo en un impulso para lograr una mayor adopción de la robótica y la automatización.

En una era en la que las personas deben reducir el contacto entre sí, los robots tienen la oportunidad de brillar. ZMP desarrolló DeliRo, un pequeño robot de cuatro ruedas que conduce por la ciudad para llevar a cabo entregas de alimentos sin contacto. Mientras tanto, Hatapro presentó Zukku, un búho robótico que utiliza la IA para saludar a los clientes y analizar la demanda de productos con base en el diálogo con ellos. Kawasaki también creó un conjunto de brazos robóticos para manejar pruebas de PCR en aeropuertos.

Conclusión

Los vientos de cola que ayudaron a Japón a convertirse en una superpotencia robótica fueron el milagro económico sostenido, el aumento de la fabricación de automóviles y la escasez de mano de obra postguerra. En la primera era de la robótica en Japón, la mayor parte de los ingresos se destinó a los robots industriales. En el año 2021, Japón se enfrenta a condiciones radicalmente diferentes. A diferencia de la escasez de mano de obra de la posguerra, la escasez de mano de obra de Japón moderno será consecuencia del envejecimiento y el declive de la población. Mientras tanto, las nuevas tecnologías como la IA y el internet de las cosas están facilitando la integración de robots fáciles de usar en la vida diaria. Estos factores probablemente impulsen la siguiente fase de la robótica, a medida que los robots de servicio se vayan integrando gradualmente en la sociedad.

1. Kawasaki Heavy Industries, "Medio siglo de robótica Kawasaki", junio de 2018.
2. Fanuc, "Historia de la empresa Fanuc", al 10 de octubre de 2021.
3. Informe anual de Daifuku ejercicio anual 2020
4. Sitio web de Mitsubishi Electric, "100.º aniversario: historia conmemorativa", a 8 de octubre de 2021.
5. Federación Internacional de Robótica, "Por qué Japón lidera la producción industrial de robots", 17 de diciembre de 2018.
6. Japan NEDO, "Libro blanco de robótica", 2014.
7. Sitio web de Fanuc, "Historia de Fanuc", al 4 de octubre de 2021.
8. Sitio web de Daifuku, "Historial", a 4 de octubre de 2021.
9. Industrial Robot, "Robots industriales mundiales 1997: estadísticas IFR 1986-1996 y previsión para 2000", 1 de febrero de 1998.
10. JETRO, "Fabricación de mercados atractivos: robots industriales", al 8 de octubre de 2021.
11. International Federation of Robotics, "Robot Race: Los 10 países más automatizados del mundo", 27 de enero de 2021.
12. UBS, "Inversiones a largo plazo: automatización y robótica", 26 de febrero de 2020.
13. International Federation of Robotics, "Fanuc produce el robot número 750.000", 1 de julio de 2021.
14. Nikkei Asia, "Fundador de Fanuc Inaba, rey de los robots industriales, muere a los 95 años", 6 de octubre de 2020.
15. Informe anual de Yaskawa para el ejercicio fiscal 2020.
16. Informe anual de Kawasaki para el ejercicio fiscal 2020.
17. Bloomberg, al 7 de octubre de 2021.
18. Toyota Research Institute, al 8 de octubre de 2021.
19. Factset, al 8 de octubre de 2021.
20. Juegos Olímpicos, "Tokio 2020 robot project: Toyota Motor Corporation: apoyando a las personas mediante la plantación de semillas para el futuro", 21 de marzo de 2021.
21. Gobierno de Japón, "Cómo lograr la Sociedad 5.0", al 8 de octubre de 2021.
22. Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar de Japón, "Sobre el avance del desarrollo y la propagación de los robots de cuidado", al 8 de octubre de 2021.
23. Sitio web de la plataforma de NS Matching, al 8 de octubre de 2021.



24. Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar de Japón, "Tendencias en las políticas para el desarrollo tecnológico en centros de atención", 16 de julio de 2021.

Las inversiones suponen riesgos, lo que incluye una posible pérdida de capital. Las inversiones internacionales pueden suponer riesgos de pérdida de capital debido a fluctuaciones poco favorables en los valores de las divisas, diferencias en los principios contables generalmente aceptados, o bien, una inestabilidad económica o política en otros países. Las empresas dedicadas al sector de tecnología de la información pueden verse afectadas por la rápida obsolescencia de los productos y la intensa competencia en el sector.

