

El rol de la robótica en el combate del COVID-19

13/4/2020

por Pablo Morales Estay

Resumen

A la luz de la reciente publicación de la revista científica Science Robotics a fines de marzo de 2020 titulada “Combating COVID-19—The role of robotics in managing public health and infectious diseases”, se da revisión a las tres grandes áreas de aporte de la robótica al combate del coronavirus. Junto a ello –y para complementar el análisis– se releva la experiencia aplicada en países del Asia Pacífico, que con éxito han implementado robots para aminorar el impacto y exposición del virus, tanto de sus profesionales médicos como pacientes, en sus respectivos sistemas de salud.

Disclaimer: Este trabajo ha sido elaborado a solicitud de parlamentarios del Congreso Nacional, bajo sus orientaciones y particulares requerimientos. Por consiguiente, sus contenidos están delimitados por los plazos de entrega que se establezcan y por los parámetros de análisis acordados. No es un documento académico y se enmarca en criterios de neutralidad e imparcialidad política.

I. Introducción

Luego que el 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) calificara al COVID-19 como una pandemia global, quedó en evidencia las grandes dimensiones que tendría su impacto. La globalización y las economías cada vez más interconectadas provocaron que la gran mayoría de los países se vieran afectados por COVID-19, sin excepciones, requiriéndose de un esfuerzo global para romper las cadenas de transmisión del virus.

Sin embargo, al igual que ha ocurrido en otras áreas, el brote del coronavirus está sirviendo como catalizador para el desarrollo e implementación de sistemas robóticos o automatizados, que faciliten la labor médica y entreguen acceso remoto a distancia.

La utilización de robots podría ayudar a combatir los efectos del COVID-19 en materias tan diversas que van desde la entrega de medicamentos y alimentos, la desinfección de superficies; la medición de signos vitales, y hasta la toma de muestras biológicas.

Es por ello, que la edición de la revista científica Science Robotics¹ publicada el 25 marzo de 2020, relevó en un artículo titulado "Combating COVID-19—The role of robotics in managing public health and infectious diseases", una serie de actividades donde la robótica tiene mucho que aportar.

Reflejo de ello, fue el aprendizaje obtenido tras el brote de ébola en 2015, que le permitió a la Oficina de Política de Ciencia y Tecnología (OSTP) de la Casa Blanca, junto a la National Science Foundation, identificar tres grandes áreas en las que la robótica puede marcar una diferencia al momento de combatir los efectos de una pandemia:

1. Atención clínica
2. Logística
3. Reconocimiento

Muchas de estas aplicaciones se están explorando de manera activa en países como China, Alemania, Japón, Italia, Tailandia, Australia, Israel y Singapur, como una respuesta natural ante la amenaza del coronavirus, no obstante, estas aún se están implementando en áreas limitadas y la gran mayoría se encuentran en modo de pruebas.

¹ Science Robotics. Combating COVID-19—The role of robotics in managing public health and infectious diseases. Disponible en: <http://bcn.cl/2dn32>

II. Usos de la robótica

Todo hace parecer, que a medida que aumentan las epidemias –tanto en número como en intensidad– los potenciales roles de la robótica se vuelven cada vez más evidentes. Por una parte, mientras se podría reducir la exposición a los patógenos y el contacto directo con los pacientes por parte de los profesionales de atención médica, por otro lado, también surgen nuevos posibles desarrollos y oportunidades para ser explorados en la robótica, en temas como el manejo de desechos o el cumplimiento de las cuarentenas.

Es por ello que de acuerdo a la publicación², cada una de estos usos pueden ser agrupadas en tres grandes áreas:

1. Atención clínica:

En el caso de la atención clínica, las áreas de importancia específica incluyen la prevención, el diagnóstico y la detección de enfermedades, la atención al paciente y el manejo de la enfermedad.

Para la prevención de enfermedades, se utiliza la desinfección de la superficie a través rayos ultravioleta (UV), sin contacto y controlada por robot, debido a que el COVID-19 se propaga no solo de persona a persona, sino también a través de superficies contaminadas. Los coronavirus pueden persistir en superficies inanimadas (incluyendo metal, vidrio o plástico) durante días, y se ha demostrado que los dispositivos de luz ultravioleta (como PX-UV) son efectivos para reducir la contaminación en las superficies de alto contacto en los hospitales.

A diferencia de la desinfección manual, que requiere movilización de la fuerza laboral y aumenta el riesgo de exposición al personal de limpieza, los robots de desinfección autónomos o controlados a distancia podrían conducir a una desinfección rentable, rápida y efectiva.

Es por ello, que se vislumbran grandes oportunidades de crecimiento en temas como la mejora de la navegación inteligente y la detección de áreas de alto riesgo, junto con otras medidas preventivas. De este modo, se podrían desarrollar nuevas generaciones de robots, desde macro a microescala, para navegar por áreas de alto riesgo y trabajar continuamente para esterilizar todas las superficies de alto contacto.

Asimismo, con respecto al diagnóstico y la detección, los robots móviles son ideales para la medición de temperatura en áreas públicas y puertos de entrada,

² Science Robotics. Combating COVID-19—The role of robotics in managing public health and infectious diseases. Disponible en: <http://bcn.cl/2dn32>

puesto que ya se han utilizado con éxito para estos propósitos. Los sistemas de cámara automatizados se usan comúnmente para filtrar a varias personas simultáneamente en grandes áreas, por lo que la incorporación de sensores térmicos y algoritmos de visión en robots autónomos o operados de forma remota podría aumentar su eficiencia y cobertura de detección.

Estos robots móviles también podrían usarse para monitorear repetidamente las temperaturas de pacientes internos o externos en varias áreas de los hospitales con datos vinculados a los sistemas de información hospitalarios. Al conectar en red los sistemas de seguridad existentes con el software de reconocimiento facial, es posible rastrear los contactos de las personas infectadas para alertar a otras personas que podrían estar en riesgo de infección.

Sin embargo, el desarrollo y aplicación de este tipo de tecnología, va a depender en gran medida de las limitantes políticas y legislativas que existan en cada uno de los países, en materias como la protección de datos y el resguardo de la privacidad.³

2. Logística:

En este caso, las áreas de importancia específica incluyen la toma y entrega de muestras, junto con el manejo de desechos contaminados.

De acuerdo a la experiencia internacional, el testeo es una de las piezas claves para el control de la propagación del coronavirus. Es por ello que la gran mayoría de los países recomiendan recolectar y analizar hisopos nasofaríngeos y orofaríngeos para practicar el test PCR, lo que implica la recolección, manipulación, transferencia y prueba de muestras.

Durante un brote importante, un desafío clave es la falta de personal calificado para tomar muestras de pacientes y procesar las pruebas. El frotis nasofaríngeo y orofaríngeo automatizado o asistido por robot, puede acelerar el proceso y reducir el riesgo de infección, junto con liberar al personal (humano) para otras tareas.

Asimismo, también podrían utilizarse para aquellos casos asintomáticos, donde se hace necesario un análisis de sangre para verificar la aparición de anticuerpos. La automatización del proceso de extracción de sangre para pruebas de laboratorio también podría aliviar al personal médico de una tarea con un alto riesgo de exposición. Los investigadores están estudiando sistemas robóticos basados en la identificación por ecografía de las venas periféricas del antebrazo

³ Para más información revisar documento titulado "Vigilancia sanitaria en China, Corea del Sur y Singapur: desafíos a la gobernanza global y local". Disponible en: <http://bcn.cl/2dn5s>

para la punción venosa automatizada. De este modo, los ensayos multiplex automatizados en tiempo real permitirían una rápida detección cualitativa in vitro y una pronta discriminación de los patógenos.

De igual manera, otra utilidad sería la utilización de aviones no tripulados o vehículos terrestres para la transferencia de muestras, así como también la entrega de medicamentos a pacientes infectados cuando el movimiento no es aconsejable.

3. Reconocimiento:

En este caso, las áreas de importancia específica incluyen el monitoreo del cumplimiento de cuarentenas voluntarias y la teleoperación.

El impacto negativo en la salud mental que trae consigo el aislamiento prolongado de aquellos pacientes en cuarentena, es otro gran desafío para la robótica. Es por ello, que para abordar este problema, los robots sociales surgen como respuesta para poder proporcionar interacciones sociales continuas, junto con una mayor adherencia a los regímenes de tratamiento, evitando la propagación de enfermedades.

No obstante, dado la complejidad que requiere las interacciones sociales, dicha área requiere la construcción y mantenimiento de modelos altamente complejos, que incluyen variables como el conocimiento, las creencias y emociones, así como también el contexto y el entorno de la interacción.

Finalmente, otro importante uso de la robótica, es la denominada teleoperación. Al igual que ha ocurrido en el mundo laboral y académico –donde se han tenido que implementar en tiempo récord sistemas para llevar a cabo las actividades a distancia– el COVID-19 podría ser un catalizador para el desarrollo de sistemas robóticos que se puedan implementar rápidamente con acceso remoto por parte de expertos y proveedores de servicios esenciales sin la necesidad de viajar al frente.

La teleoperación es una tecnología madura que se puede utilizar tanto para telemedicina como para teletrabajo. En las últimas semanas, las escuelas, universidades y empresas en el mundo han adoptado rápidamente cursos e interacciones en línea. A medida que el ancho de banda 5G y el video de 4 y 8K estén ampliamente disponibles, más fácil será su implementación.

El COVID-19 puede marcar el punto de inflexión de cómo operan las organizaciones futuras. De hecho, en lugar de cancelar grandes exposiciones y conferencias internacionales, pueden aumentar las nuevas formas de reunión, en línea en lugar de la asistencia en persona. Los asistentes remotos pueden

acostumbrarse a usar avatares y controles robóticos. Eventualmente, muchas conferencias pueden estar disponibles a través de la realidad virtual de alta definición y baja latencia, junto con avatares de robot de asistentes virtuales totalmente móviles e inmersos en el contexto de la conferencia. Todas estas modalidades reducirían las tasas de infección de enfermedades, al igual que la huella de carbono.

III. Implementación en el Asia Pacífico

Tras el brote del coronavirus, numerosas empresas han desarrollado tecnologías automatizadas para llevar a cabo actividades como la desinfección, entrega de suministros, medición de diagnóstico, entre otras.

En China, empresas como Pudu Technology o MicroMultiCopter, han desplegado sus robots en más de 40 hospitales del país para ayudar al personal médico en la entrega de alimentos, medicinas y la desinfección de habitaciones. Mientras que gigantes como Alibaba han anunciado importantes avances en cuanto al diagnóstico de la enfermedad, gracias a un sistema impulsado por IA (Inteligencia Artificial) que permite identificar la infección con una precisión del 96%.⁴

Sin embargo, fruto de su modelo político, se han implementado con éxito y facilidad sistemas de vigilancia para comprobar el cumplimiento de cuarentenas, junto con cámaras de reconocimiento facial para escanear multitudes en búsqueda de personas con fiebre o que no usen mascarillas en estaciones de metro, escuelas y centros comunitarios en Beijing, Shanghai y Shenzhen.⁵

Empresas líderes en IA como SenseTime o Megvii, desarrollaron un software de detección de temperatura sin contacto, la que sumada a la app Alipay Health Code de Alibaba permiten identificar en tiempo real posibles riesgos de contagio.

Mientras tanto, en Tailandia han implementado con éxito en cuatro hospitales del país, los denominados robots "Ninja". Los androides fueron desarrollados por los estudiantes de ingeniería de la Universidad Chulalongkorn, en Bangkok, y pueden medir la temperatura, junto con manejar otras interacciones con los pacientes COVID-19, reduciendo el riesgo de exposición y contagio de los trabajadores médicos.⁶

⁴ BBC News. Coronavirus: China's tech fights back. Disponible en: <http://bcn.cl/2dn6r>

⁵ *Ibíd.*

⁶ Business Insider. Así es como estos robots ninja monitorizan pacientes que sufren coronavirus en Tailandia. Disponible en: <http://bcn.cl/2dn7c>

De igual manera, en Singapur se ha utilizado el robot llamado "Ella" para la limpieza y desinfección inteligente de áreas y espacios comunes en el Hospital Alexandra de la ciudad. El modelo fue desarrollado por la compañía LionsBot Internacional, una startup fundada en 2018, especializada en limpieza de supermercados y centros comerciales.⁷

Por otro lado, en países como Japón y Australia, han apostado por la implementación de robots sociales, como una medida para combatir los efectos del distanciamiento social y su impacto en la salud mental. Reflejo de ello fue la graduación virtual que estudiantes de la Business Breakthrough University en Tokio, realizaron a distancia a través de avatares. Algo similar es lo que busca replicar la Western Sidney University en Australia, quien desde el 2006 ha promovido el uso de robots sociales en áreas como la salud, educación, entretenimiento y atención al cliente en el país.⁸

IV. Conclusiones

Históricamente, los robots se han desarrollado para asumir trabajos aburridos, sucios y peligrosos, de hecho su primer despliegue masivo fue en aplicaciones de tipo industrial. Es por ello, que el rol de la robótica en la lucha contra enfermedades infecciosas como el COVID-19, es parte de su expansión natural, puesto que algunas áreas del entorno hospitalario no son adecuadas para los trabajadores humanos, pero sí para los robots.

Si bien las experiencias obtenidas en brotes de Ébola o el MERS, permitieron identificar un amplio espectro de usos de la robótica, aún la financiación para la investigación multidisciplinaria, o la asociación entre academia e industrias, sigue siendo limitada.

No obstante, somos testigos como el COVID-19 ha servido de catalizador para la implementación de una serie de medidas en tiempo récord, por lo que de igual manera se espera que el brote ayude a impulsar una mayor investigación en robótica para limitar los riesgos de enfermedades infecciosas. Sin embargo, dichos esfuerzos tienen que ser sostenidos en el tiempo y recibir los financiamientos económicos pertinentes, con el fin de poder ser aplicados en futuras pandemias.

Finalmente, la publicación académica destaca que el brote de COVID-19 ha introducido una cuarta área de aplicación de la robótica: continuidad del trabajo y mantenimiento de las funciones socioeconómicas. En vista que el COVID-19 ha

⁷ Nikkei Asian Review. Hygiene-obsessed Singapore deploys robots to keep coronavirus away.

Disponible en: <http://bcn.cl/2dn7g>

⁸ SBS Urdu. Is it time for Australia to invest in social robots amid COVID-19 outbreak? Disponible en: <http://bcn.cl/2dn8i>

afectado la economía en todo el mundo, surge la necesidad de investigar más sobre la implementación de sistemas de operación remota para una amplia gama de industrias que requieren manipulación diestra, que van desde la operación remota de plantas, hasta la fabricación de manufacturas, esta última siendo una de las áreas más afectadas por el brote del virus.