



EL PORVENIR YA ESTÁ AQUÍ

Gabriela Frías Villegas

En la película ochentera *Volver al futuro II* (Robert Zemeckis, 1989), el protagonista Marty McFly viaja en el tiempo a bordo de una máquina construida en un auto DeLorean. Al llegar a 2015, el personaje representado por Michael J. Fox se encuentra con que en el futuro hay patinetas voladoras y tenis cuyas agujetas se amarran solas, además de pantallas con las que es posible hacer videollamadas. De todas estas predicciones, sólo la última se cumplió. Y es que predecir el futuro no es cosa fácil. Pero tal vez William Gibson —autor de la novela *Neuromancer* y padre del cyberpunk— tenía razón cuando decía que “el futuro ya está aquí, sólo está distribuido de manera desigual”, y quizás si observamos detenidamente las tendencias de la ciencia y la tecnología, podamos vislumbrar las tenues y lejanas luces del tiempo venidero. Desde esa perspectiva, más que hacer predicciones esta lectora geek desea ver cumplidas en el futuro algunas de las fantasías de la ciencia ficción.

LOS ROBOTS Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Hace algunos años tuve la oportunidad de visitar Tokio. Ahí subí al bar del piso 52 del Park Hyatt, el hotel donde se filmó la película *Lost in Translation* (Sofía Coppola, 2003). Desde las alturas, la ciudad en penumbra se veía como una escena de la cinta *Blade Runner* (Ridley Scott, 1982). Si existieran los *replicantes*, robots semejantes a seres humanos que aparecen en el filme, seguramente se encontrarían en Tokio.

◀ Sophia de Hanson Robotics. Fotografía de Vaughn Ridley/Web Summit, 2019 ©



Fotograma de Robert Zemeckis, *Back to the Future*, 1985

Y es que Japón es la tierra de los robots. Esto es evidente cuando uno pasea por el famoso barrio de Akihabara, donde hay todo tipo de androides de juguete en las vitrinas y donde las encargadas de dar informes en las tiendas suelen ser robots humanoides bellísimas. Para encontrar más autómatas uno puede viajar en el Yurikamome, un tren aéreo sin tripulantes que permite visitar la cercana isla de Odaiba, donde se encuentra el Museo Nacional de Ciencias Emergentes e Innovación de Miraikan. A la entrada del recinto hay una imponente estatua del robot Gundam, de veinte metros de altura, y en el interior se presenta un espectáculo con Asimo, robot humanoide nombrado así en honor del novelista Isaac Asimov. Mide 130 centímetros de altura, pesa 54 kilos y se asemeja a un pequeño astronauta. En el espectáculo el androide creado por Honda pateo una pelota, baila y brinca en un solo pie. También habla varios idiomas y obedece órdenes verbales.

Después de ver a Asimo en funciones no me queda la menor duda de que en los siguientes cien años existirán robots de muchos tipos,

que llevarán a cabo una infinidad de acciones mecánicas de manera sumamente eficiente, por ejemplo labores de limpieza, de ventas, e incluso existirán máquinas capaces de realizar diagnósticos y operaciones quirúrgicas.

Pero hay una pregunta que me intriga: ¿será posible construir en el futuro un robot capaz de pasar la prueba de Turing? Ésta consiste en un examen que mide la capacidad de una máquina para exhibir un comportamiento inteligente que sea indistinguible del de un ser humano.

Para tratar de responder la interrogante, platicué con el doctor Luis A. Pineda, miembro del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas de la UNAM y miembro del Grupo Golem, que se encarga de construir robots basados en Inteligencia Artificial (IA). Me contestó con dos preguntas más: ¿por qué querríamos construir una máquina que pase la prueba de Turing? Y si lo lográramos, ¿por qué le interesaría pasar la prueba? Su respuesta a la primera es que construir un robot de este tipo responde al deseo de los seres humanos de crear un ente a su imagen y

semejanza. No tiene nada que ver con mejorar la eficiencia de las máquinas, pues éstas pueden llevar a cabo tareas mecánicas sin tener atributos humanos. Para contestar la segunda pregunta me pide que piense en una niña jugando con sus muñecas: la pequeña platica con ellas como si fueran seres humanos. En este sentido las barbies de una niña pasan la prueba de Turing porque ella les atribuye cualidades humanas. Y es que aunque los juguetes o los robots no tengan sentimientos, sí pueden provocarnos emociones y por ende modificar nuestra conducta. En otras palabras, pueden pasar la prueba de Turing aunque no tengan ningún tipo de inteligencia. Un ejemplo de las cualidades que los seres humanos les atribuimos a los robots queda expresado en el caso de Sophia, una robot humanoide creada por Hanson Robotics y diseñada para aprender y reproducir el comportamiento humano. No es muy inteligente y es incapaz de hablar sin la intervención de un programador, pero los medios de comunicación se han mostrado fascinados con ella y la han entrevistado periodistas de todo el mundo. En octubre de 2017 fue nombrada ciudadana saudí, convirtiéndose en la primera robot con nacionalidad.

LA BÚSQUEDA DE LA INMORTALIDAD

En *El retrato de Dorian Gray* el escritor irlandés Oscar Wilde narra la historia de un hombre que no quiere envejecer, y en su lugar se avejenta un retrato suyo. Esta historia no es única, pues la eterna juventud y la inmortalidad se enumeran entre las fantasías más frecuentes de las personas de todas las culturas.

Gracias a los avances de la ciencia y la tecnología en los últimos siglos se ha alargado la esperanza de vida de los seres humanos para alcanzar una longevidad promedio de seten-

ta años pero, ¿será posible aumentar aún más el tiempo de vida de nuestra especie en el futuro? Probablemente sí, aunque para lograrlo primero tendremos que volvernos cyborgs. De acuerdo con la historiadora y filósofa Donna Haraway, “un cyborg es un organismo cibernético, un híbrido de máquina y organismo, una criatura de realidad social y también de ficción”. Pensemos, por ejemplo, en una persona que tuvo un accidente que la dejó paralizada del cuello para abajo. Hoy en día, quienes pasan por una tragedia como ésta quedan inmovilizadas y dependen de otros para moverse. Pero quizá en el futuro cercano haya prótesis que les ayuden a recobrar su independencia.



Robot Asimo en el Museo Miraikan de Japón.
Fotografía de Sintakso, 2017 ©



Selfie del Curiosity Rover de la NASA en Marte.
Fotografía de NASA/JPL-Caltech/MSSS, 2020 ©

El neurocientífico Richard A. Andersen y su equipo del Instituto de Tecnología de California están trabajando en esta dirección. El grupo logró implantar exitosamente un chip en el cerebro de una paciente que tenía el cuerpo completamente paralizado, y conectaron el implante a un brazo robótico. Ella fue capaz de mover la extremidad artificial solamente usando su cerebro para tomar un vaso con agua y realizar otras tareas sencillas.

Por otro lado, en nuestra época cuando una persona tiene un órgano dañando, por ejemplo un riñón, debe someterse a un trasplante. Esto suele ser complicado pues, entre otras cosas, es necesario encontrar a un donante compatible con el paciente. En la novela *Never Let Me Go* de Kazuo Ishiguro se plantea una solución terrible para este problema: las personas ricas se clonan para tener repuestos de sus órganos. Los clones son personas idénticas a sus

dueños, cuya única misión en la vida es donar partes de su cuerpo, hasta su muerte, para alargar la vida del ser que los clonó.

La ciencia moderna plantea una alternativa menos trágica al problema: generar órganos artificiales a partir de células madre, con ayuda de una impresora 3D. Hasta el momento sólo se ha hecho con tejidos, pero en el futuro seguramente será posible imprimir órganos funcionales, que alargarán varios años la vida de los seres humanos. Si esto sucede, se haría realidad la historia de *Frankenstein* de Mary Shelley, dado que los cyborgs del futuro serán un rompecabezas de partes, algunas mecánicas y otras orgánicas.

Por otro lado, Ray Kurzweil, padre del post-humanismo, plantea la posibilidad de que en el futuro los humanos puedan potenciar su inteligencia por medio de implantes intracerebrales. Acerca de esta posibilidad, Roger Bartra comenta lo siguiente en su libro *Chamanes y robots*:

El "hombre aumentado" del transhumanismo estaría dotado de una continuación de la artificialidad propia del exocerebro por medios electromecánicos y cibernéticos. Los primitivos amuletos y conjuros, junto con los rituales médicos que aumentan las potencialidades curativas de los fármacos y las cirugías, serían el embrión que daría paso a los nuevos humanos del futuro, quienes gracias a la magia de la tecnología interiorizarán las propiedades del exocerebro, marginarán el cuerpo biológico y eliminarán las formas de conciencia individual que conocemos. Posiblemente serían unos nuevos zombies, desposeídos de la molesta sensibilidad que nos impone el cuerpo biológico. Para que esta nueva condición poshumana ocurra deberá emerger una forma de conciencia artificial.

Nuestro cerebro estará conectado a internet [...], podremos llamar a nuestra pareja con sólo desearlo.

No hay un consenso en la comunidad científica sobre la definición de *conciencia*. Para Bartra, "no es únicamente un fenómeno biológico, es un híbrido que enlaza circuitos neuronales con redes socioculturales, es una confluencia de señales aparentemente electroquímicas en el cerebro con símbolos culturales en el entorno social".

En este punto, cabe preguntarnos si sería posible crear androides con conciencia. Sobre esto platicué con el doctor Jesús Ramírez Bermúdez, del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. De acuerdo con él, la ciencia podría avanzar lo suficiente para poder crear un robot de este tipo; sin embargo, espera que esto nunca se lleve a cabo. Si hubiera máquinas con conciencia sufrirían mucho, pues el sufrimiento es una parte esencial de ella, advierte.

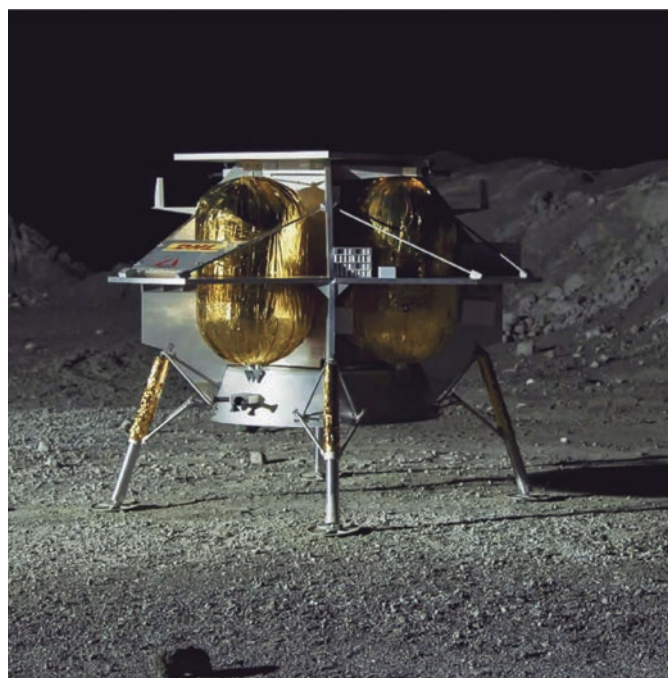
EL FUTURO DE LA COMPUTACIÓN Y LAS TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN

Con una hermosa fotografía y una música evocadora, la serie estadounidense de ciencia ficción *Devs* narra la historia de Forest, un genio de la programación que está obsesionado con reunirse nuevamente con su hija Amaya, quien murió en un accidente automovilístico de muy pequeña. Para lograrlo, contrata a varios expertos en informática que lo ayudarán a construir una computadora cuántica, capaz de simular el pasado y el futuro. En la serie dicha máquina se asemeja a un candelabro posmoderno compuesto por circuitos dorados y está colocada en un edificio con la forma de un cubo de Sierpinski, un fractal que tiene un volumen igual a cero y una superficie infinita.

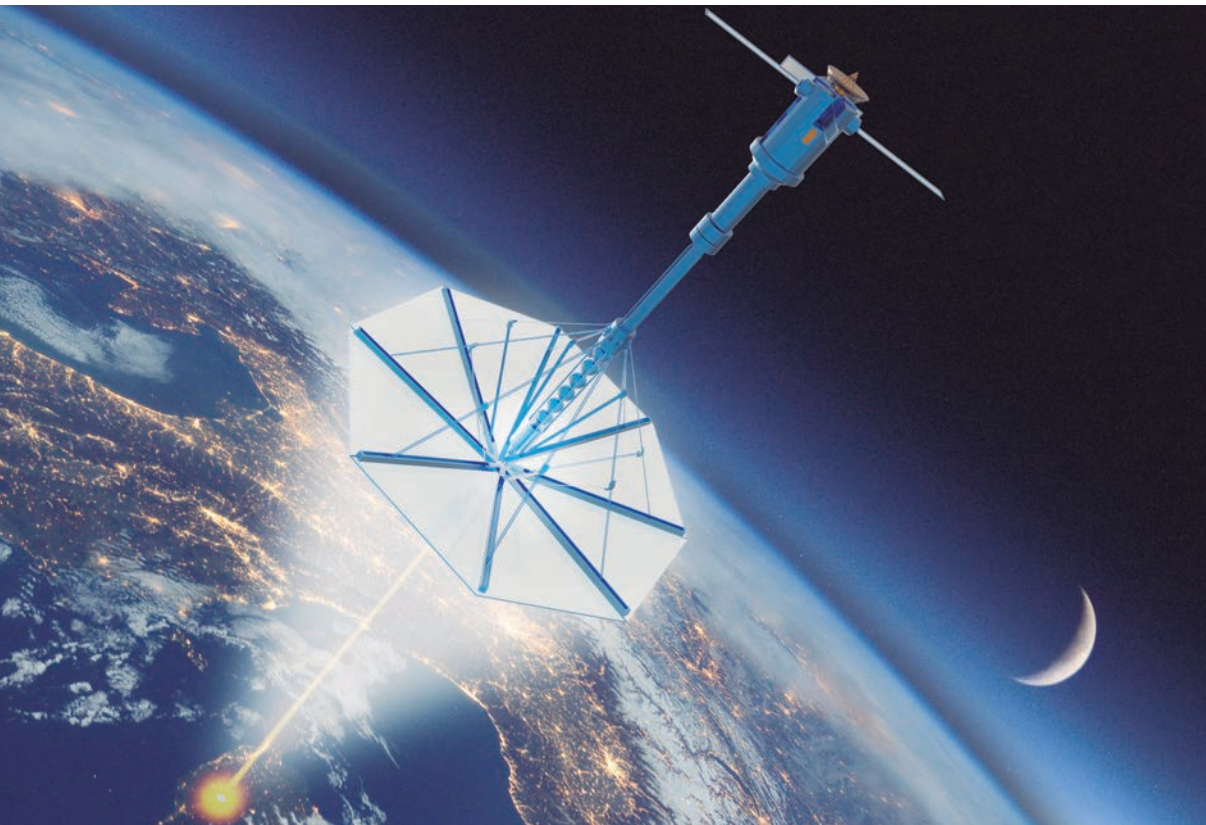
Aunque no sabemos si algún día será posible simular viajes en el tiempo en una máquina, las computadoras cuánticas serán realidad en el futuro. Éstas se basan en el uso de

cúbits, una combinación de ceros y unos. Los bits de la computación clásica pueden tomar solamente dos valores: cero o uno. En cambio, los cúbits pueden tomar ambos valores simultáneamente. Esto hará que las computadoras cuánticas sean mucho más eficientes que las clásicas.

En el siglo que viene también veremos avances sorprendentes en las tecnologías de la comunicación. El físico Michio Kaku sugiere que en el futuro nuestro cerebro estará conectado a internet a través de un chip, de modo que podremos llamar a nuestra pareja con sólo desearlo. De acuerdo con el científico también seremos capaces de grabar nuestros sueños para verlos nuevamente al despertar, como si se trataran de una película. Esta idea es ten-



Render de la misión COLMENA de la UNAM



Render del Breakthrough Starshot Project. Imagen de Futurilla, 2016 ©

tadora pues, como decía el filósofo Gaston Bachelard: “¿acaso el sueño no es el testimonio del ser perdido, de un ser que huye de nuestro ser, incluso si podemos repetirlo, volver a encontrarlo en su extraña transformación?”. Y, aunque pareciera algo imposible de lograr, el doctor Adam Haar Horowitz, del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), y su equipo ya han desarrollado el método Targeted Dream Incubation (TDI) para grabar los sueños de las personas e incluso modificarlos.

UNA ESPECIE INTERPLANETARIA

La novela *Aurora*, de Kim Stanley Robinson, narra la travesía de una nave que sale de la Tierra para embarcarse en una misión durante 170 años, con el objetivo de colonizar una de las lunas de la estrella Tau Ceti.

Para algunos científicos, la idea de colonizar otros mundos es crucial para la supervivencia de nuestra especie. Entre ellos, Stephen Hawking señalaba que “ya es hora de explorar otros sistemas solares. Extendernos podría ser lo único que nos salve de nosotros mismos. Los humanos deben dejar la Tierra”. Aunque todavía no tenemos naves que nos permitan salir del sistema solar, durante este siglo habrá una primera misión a Marte tripulada por humanos.

Gracias a misiones como *Curiosity*, que dejó la Tierra en 2011 para buscar materia orgánica en Marte, tenemos una gran cantidad de información sobre nuestro planeta vecino. Entre otras cosas, esa misión ha tomado fotografías de alta resolución de “un mundo de maravillas”, como lo llamaba Carl Sagan, con montañas de arena roja y atardeceres púrpura. Sabe-

mos que el planeta rojo es similar a la Tierra, dado que tiene días de veinticuatro horas, un suelo rocoso y agua.

Por otro lado, Marte es un desierto helado en el que aún no se ha encontrado vida. Su temperatura y las características de su atmósfera no son las mejores para que prospere ahí una colonia humana. Por ello, los pioneros del planeta encontrarán condiciones de extrema dureza. Sin embargo, en los siguientes mil años se podría *terraformar* al planeta rojo, es decir, convertirlo en un lugar similar a la Tierra. Para hacerlo, se tendría que calentar el planeta, además de llevar distintos tipos de plantas y microorganismos terrestres para crear un ecosistema.

Una de las propuestas para llevar a cabo las misiones tripuladas a Marte es usar a la Luna como escala intermedia; siguiendo esta lógica, se ha planteado la posibilidad de crear una estación espacial en nuestro satélite natural. Ahí se tendrán que construir distintos tipos de estructuras. Una de las propuestas de la UNAM para lograr este proyecto es enviar a la Luna nueve robots pequeños capaces de autoensamblarse para crear un panel solar. Esta iniciativa, que recibe el nombre de Colmena y que está liderada por el doctor Gustavo Medina Tanco, del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM, se hará realidad en 2021.

Por otra parte, en el pasado ya se han enviado varias misiones espaciales para investigar los demás planetas del sistema solar; por ejemplo, la misión Juno de la NASA tomó hermosas fotografías del turbulento Júpiter. Pero, ¿qué pasaría si quisiéramos observar de cerca los planetas que orbitan Alfa Centauri, la estrella más cercana al Sol? Con la tecnología actual, una misión robótica tardaría 78 mil años en visitar a nuestra vecina. Para acortar

este tiempo, Hawking, junto con los empresarios Yuri Milner y Mark Zuckerberg, propuso en 2016 articular una misión llamada Breakthrough Starshot, que consiste en construir mil nanonaves espaciales que sólo pesarán un gramo y que viajarán al 20 por ciento de la velocidad de la luz. La idea es lanzarlas al espacio e impulsarlas para viajar, como si fueran una parvada de aves, por medio de un abanico de rayos láser. Se calcula que las nanonaves llegarían a su destino en veinte años, aunque el proyecto podría tardar otros veinte en estar listo. Sobre esta iniciativa Hawking dijo:

el límite al que nos enfrentamos es el gran vacío entre nosotros y las estrellas, pero ahora podemos trascenderlo. Gracias a los rayos láser y a la nave más ligera jamás construida, podríamos enviar una misión a Alfa Centauri en una generación.

La ciencia ficción y los adelantos actuales de la tecnología nos permiten soñar. Debemos imaginar el futuro para crear las máquinas que necesitamos en la búsqueda por mejorar nuestras ciudades, mantener nuestra salud y tener sociedades más eficientes, entre muchas otras cosas. Sin embargo, recordemos las palabras de Ray Bradbury: "la ciencia ficción no predice, sino que nos previene de lo que podría suceder en el futuro". Entonces, debemos estar atentos. La revolución tecnológica que nos espera podría ser una utopía, pero también producir una realidad distópica con inequidades, violencias e implicaciones difíciles de prever. Por ello, es importante reflexionar desde ahora sobre cómo lograr un futuro justo, menos violento para los seres humanos y el ambiente, donde los beneficios de la tecnología sean para todos. **U**