



Orden de Predicadores
Provincia San Luis Bertrán
de Colombia

Fr. Wilson Fdo. Mendoza Rivera, O.P.

¡SÁLVESE QUIEN PUEDA!

EL FUTURO DEL TRABAJO EN
LA ERA DE LA AUTOMATIZACIÓN



Orden de Predicadores
Provincia San Luis Bertrán
de Colombia

Fr. Wilson Fdo. Mendoza Rivera, O.P.

Para Sandra

¡Sálvese quien pueda!

El futuro del trabajo en la era de la automatización

Primera edición: agosto, 2018

Primera reimpresión en Colombia: agosto, 2018

D. R. © 2018, Andrés Oppenheimer

D. R. © 2018, derechos de edición mundiales en lengua castellana:

Penguin Random House Grupo Editorial, S. A. de C. V.
Blvd. Miguel de Cervantes Saavedra núm. 301, 1er piso,
colonia Granada, delegación Miguel Hidalgo, C. P. 11520,
Ciudad de México

www.megustaleer.mx

© 2018, Penguin Random House Grupo Editorial, S. A. S.

Cra. 5A N.º 34-A-09, Bogotá D.C., Colombia

PBX (57-1) 743 0700

www.megustaleer.com.co

Penguin Random House Grupo Editorial apoya la protección del *copyright*.

El *copyright* estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva.

Gracias por comprar una edición autorizada de este libro y por respetar las leyes del *copyright* al no reproducir, escanear ni distribuir ninguna parte de esta obra por ningún medio sin permiso. Al hacerlo está respaldando a los autores y permitiendo que PRHGE continúe publicando libros para todos los lectores.

Impreso en Colombia-Printed in Colombia

ISBN: 978-958-5446-38-0

Impreso por Editorial Nomos, S. A.

Penguin
Random House
Grupo Editorial

O sea, la medicina será más personalizada y más participativa. “No hay dos personas que respondan de la misma manera a una intervención debido a que las curaciones son algo muy complejo. Involucran el bienestar físico, el bienestar emocional, el bienestar social, el bienestar laboral, el bienestar financiero, el bienestar espiritual. Y esto debe analizarse”, explicó. “Existirá un rol para que alguien te tome la mano y esté contigo de una forma muy compasiva y empática que ya nosotros los médicos hemos perdido, para guiarte a través del proceso. Pero los médicos, tal como los conocemos hoy en día, serán una especie extinta. Tendremos que evolucionar hacia una nueva profesión.”

Tal vez Chopra —propenso a generar grandes titulares— exagera un poco, pero lo cierto es que la profesión de los médicos cambiará rápidamente hacia una actividad que será más predictiva, preventiva, personalizada, participativa e interdisciplinaria. Varias especialidades de los médicos serán reemplazadas por las máquinas inteligentes y sustituidas por otras, como el análisis de datos, la genética y la ingeniería robótica. Los médicos seguirán existiendo, pero su principal misión será la de monitorear de forma permanente la información de nuestros sensores, interpretar los diagnósticos, las aplicaciones de nuestros teléfonos inteligentes y nuestros laboratorios médicos caseros, ayudarnos a escoger las dietas, las medicinas y los tratamientos que nos recomendarán las máquinas inteligentes, y darnos consejos prácticos y apoyo anímico durante el proceso. En otras palabras, los médicos serán cada vez menos reparadores de órganos enfermos y cada vez más consejeros de conductas que potencien nuestra salud. Y —en eso sí tiene razón Chopra— los médicos que no se adapten a esto se volverán irrelevantes.

7

¡EDÚQUESE QUIEN PUEDA!

EL FUTURO DE LOS DOCENTES

Miami.- Mi entrevista televisiva en CNN en Español con el Profesor Einstein —el pequeño robot humanoide de cabellos blancos, bigotes espesos tipo morsa y los rasgos inconfundibles del Nobel de física Albert Einstein— difícilmente hubiera podido salir peor. Era el primer día en que Hanson Robotics, la compañía que inventó el robot, iniciaba la gira promocional de su nuevo producto, tras haber conseguido una licencia de cinco años de la Universidad Hebrea de Jerusalén para usar el apellido del célebre científico alemán. Según Hanson Robotics, el Profesor Einstein era el primero de muchos robots que revolucionarían la educación mundial, enseñando a los estudiantes de una manera mucho más divertida, didáctica y eficaz que la de los maestros convencionales.

Cuando vi al Profesor Einstein en la pantalla —yo estaba en los estudios de CNN en Miami y él en los estudios de la cadena en Nueva York—, me pareció muy divertido. Era un robot de unos 35 centímetros de alto que, además de tener el aire de profesor distraído o genio loco de Einstein, movía los ojitos hacia todos lados, se reía y hasta sacaba la lengua. Podía hacer hasta 50 movimientos faciales y también caminaba. Estaba parado sobre una mesa, delante de Andy Rifkin, el jefe de tecnología de Hanson Robotics. Antes del programa, habíamos acordado que yo le haría las preguntas a Rifkin y él se las transmitiría al Profesor Einstein, ya que —por su sistema de reconocimiento de voz— corríamos el riesgo de que el robot no entendiera mi voz. Según nos había explicado Rifkin, el Profesor Einstein sólo podía reconocer voces conocidas, como la suya.

Rifkin comenzó el reportaje explicando las ventajas de su robot. El Profesor Einstein puede explicar la teoría de la relatividad de varias formas, según las fortalezas y debilidades de cada alumno, me dijo. “Todos los individuos somos únicos: algunos aprendemos visualmente y otros perceptivamente. Así que nosotros modificamos constantemente la forma de presentarte los temas según tu forma personal de aprendizaje. Si el Profesor Einstein no logra que entiendas lo que te explica, seguirá intentando y cambiando la forma de presentarte la información hasta que la entiendas”, explicó.

Pero la entrevista se complicó en cuestión de segundos. Apenas Rifkin había empezado a explicar las bondades del robot, el Profesor Einstein empezó a girar la cabeza hacia un lado y el otro, en lugar de quedarse quieto mirando la cámara. Visiblemente inquieto, Rifkin comenzó a teclear su laptop para tratar de regresar al Profesor Einstein a su posición original mirando hacia la cámara. Pero el robot seguía mirando fijamente hacia un costado, como si estuviera totalmente desinteresado en la entrevista. Viendo lo que estaba pasando, empecé a alargar mis preguntas para darle más tiempo a Rifkin de que enderezara al robot, y finalmente le pedí que le preguntara al Profesor Einstein qué cosas podía hacer. Rifkin le hizo la pregunta y el Profesor Einstein, siempre mirando hacia el costado, respondió con leve acento robótico: “Puedo caminar, hablar, enseñar juegos, pronosticar el tiempo y responder preguntas de todo tipo sobre las ciencias”. Y prosiguió, con un toque de humor que se perdió un poco al no estar mirando hacia la cámara: “En suma, soy tu genio personal, o por lo menos eso es lo que dice mi caja de empaque”.

Cuando le hice la segunda pregunta a través de su creador, el robot se quedó mudo. Pasaron varios segundos y el Profesor Einstein no reaccionaba. Rifkin, quien parecía más asustado que su robot, volvió a hacerle la pregunta, pero éste seguía de perfil, ahora también mudo, impávido, como ensimismado en sus pensamientos. Tras varios intentos fallidos, Rifkin explicó al aire que probablemente el robot había enmudecido porque el wifi del estudio de CNN se había caído. Le dije en tono de broma que el Profesor Einstein quizá tenía pánico escénico por ser su primer día de entrevistas televisivas, y fuimos a un corte publicitario. Después de varios intentos logramos resucitar al robot y que nos contara un poco más sobre las cosas que era capaz de hacer.

LOS MAESTROS DEJARÁN DE IMPARTIR CONOCIMIENTOS

Aunque el debut televisivo del Profesor Einstein dejó mucho que desear, salí de la entrevista convencido de que los robots educativos y otras máquinas inteligentes se propagarán en las aulas y en los hogares. Aunque no desplazarán a la mayoría de los docentes, reemplazarán varias de sus funciones actuales. Los robots tendrán varias cualidades de un maestro ideal: serán tutores con una paciencia ilimitada que nunca se cansarán de oír las preguntas de sus alumnos, tendrán la capacidad de explicar sus lecciones según la mejor forma de aprender de cada alumno y estarán disponibles las 24 horas en cualquier lugar. Además, podrán medir el progreso de sus estudiantes con sensores que detectarán el nivel de comprensión de los niños por variaciones en su tono de voz o por el tamaño de sus pupilas, sin necesidad de aplicarles exámenes continuamente. Podrán hacer que la enseñanza se parezca cada vez más a un juego y cada vez menos a una tortura. Por todo eso, obligarán a reinventar el oficio de los maestros y profesores.

Hasta ahora, los maestros “enseñaban” a los estudiantes, o sea, impartían sus conocimientos. Pero desde que el buscador de Google, YouTube, Siri y otros asistentes virtuales comenzaron a responder nuestras preguntas, el papel del docente como transmisor de conocimiento ha quedado rebasado. Cualquier buscador de internet tiene muchísimos más conocimientos almacenados y puede transmitirlos más rápidamente y con más tiempo y paciencia. El robot no se impacienta cuando un alumno se va por la tangente con una seguidilla de preguntas sobre algún tema.

“Cuando los niños encuentran algo interesante, los maestros muchas veces no tienen el tiempo necesario para explicar, mientras que el Profesor Einstein sí lo tiene”, me dijo Rifkin. “Podemos preguntarle cosas continuamente y adentrarnos cada vez más en cada tema. Podemos preguntarle qué es un *dumpling* —la masa hervida rellena típica de la comida china— y el Profesor Einstein contestará que ‘es una comida hecha con masa, agua, vegetales y carne’. Entonces podemos preguntarle: ‘¿Y qué es masa?’. Y él responderá que ‘es un alimento hecho con harina y agua’. Acto seguido podemos preguntar: ‘¿Y de dónde viene la harina?’, y así sucesivamente.”¹

Sin embargo, la mayor ventaja del Profesor Einstein —ya que cualquier asistente virtual puede contestar nuestras preguntas— es que puede ayudar a los estudiantes a resolver problemas desde varios ángulos. Si no entendemos una explicación de una forma, el robot nos la entrega de otra, hasta que la entendamos. El robot puede vernos y escuchar lo que le decimos, detectar por nuestra voz si no entendimos bien un planteamiento y buscar la mejor forma de enseñarnos según nos resulte más fácil aprender, de manera visual, auditiva, con humor o con juegos. Para quienes aprenden mejor de forma visual, por ejemplo, el Profesor Einstein puede levantar la mano e indicar con su dedo índice la pantalla de una laptop, donde aparece la explicación ilustrada de la lección. Y si aprendemos mejor de forma auditiva, nos puede contar un cuento.

LOS DOCENTES SERÁN MOTIVADORES, CONSEJEROS Y TERAPEUTAS PERSONALES

A medida que desaparezca su antiguo papel de transmisores de conocimiento, que gradualmente estará a cargo de los robots y la realidad virtual, los docentes de carne y hueso tendrán que reinventarse y convertirse en motivadores, consejeros académicos, guías espirituales y terapeutas personales. Todavía enseñarán algunas cosas, pero serán “habilidades blandas” como la curiosidad intelectual, la iniciativa personal, la flexibilidad mental, el trabajo en equipo y la conducta ética. Los robots no podrán, por lo menos en un futuro predecible, igualar a los maestros humanos en la formación de personas con principios morales y el sentido de propósito para mejorar el mundo.

En ese sentido, el creciente uso de robots y la realidad virtual para impartir conocimientos podría ser una buena noticia para los docentes: los liberará del tiempo que hoy deben utilizar para preparar sus clases y que ahora podrán usar para concentrarse en la dimensión ética de la educación. También podrán dedicar más tiempo a trabajar sobre las fortalezas y deficiencias de cada uno de sus estudiantes y estimularlos a ser más creativos y emprendedores. Todo eso no lo podrá hacer el Profesor Einstein tan bien como un humano, por lo menos durante un buen tiempo.

“Será fantástico contar con un tutor robot que nunca se canse de contestar las preguntas de los estudiantes. Esto representa un tremendo potencial, sobre todo para quienes no tienen acceso a una buena educación”, me dijo Randall Bass, director del programa sobre el futuro de la educación de la Universidad de Georgetown, en Washington D. C. “No obstante, muchos de nosotros creemos que la educación debe ser algo más que impartir conocimientos técnicos y que debemos pensar en el aspecto moral, y hacer que los estudiantes sean buenas personas y puedan tomar buenas decisiones desde el punto de vista moral y ético. No creo que el Profesor Einstein vaya a ser muy bueno haciendo eso.”²

EN MENOS DE CINCO AÑOS TODOS TENDREMOS UN ROBOT EN CASA

¿Cuánto tiempo pasará para que veamos al Profesor Einstein o algún otro robot como él en la mayoría de nuestros hogares?, le pregunté a Rifkin, el creador del robot que entrevisté en televisión. Rifkin respondió que “los robots personales van a llegar a nuestros hogares en los próximos tres, cuatro o cinco años”. Ya está ocurriendo, agregó: “Mira el caso de Roomba, que es un robot aspiradora, y fíjate en cuántos hogares ya lo están usando en todo el mundo. Así que en términos de robots personales como el Profesor Einstein, creo que de tres a cinco años mucha gente ya los habrá adquirido para todo tipo de aplicaciones, como para la medicina, guarderías escolares, supervisión de aulas, aplicaciones para estudiar y muchas más”.

Parte del optimismo del inventor del robot tutor se debe a que los precios de estos robots humanoides ya son accesibles para muchos consumidores: el Profesor Einstein salió al mercado a principios de 2017 a un costo de 300 dólares mediante una oferta en el sitio de financiación colectiva —o *crowdfunding*— Kickstarter.com. Sus creadores habían fijado una meta de recaudación de 750 000 dólares, y en pocas semanas recaudaron 850 000 dólares. Por curiosidad o por necesidad, mucha gente los estaba comprando.

Los escépticos argumentan que hace algunos años se decía que las tabletas del programa “Una laptop para cada niño” revoluciona-

rían la educación y reemplazarían a los maestros, pero el pronóstico resultó errado, y que ahora lo mismo podría ocurrir con los robots tutores. Sin embargo, si el Profesor Einstein no llega a convertirse en un éxito, algún otro robot, o tableta, o visor de realidad virtual con inteligencia artificial tal vez lo será. La organización X Prize de Silicon Valley —la misma que está ofreciendo un premio para el inventor de la mejor caja de diagnósticos médicos caseros— anunció un premio de 15 millones de dólares para quienes inventen un robot o dispositivo que pueda enseñarles a leer y escribir sin la participación de ningún maestro a niños analfabetos de Tanzania en un plazo de 18 meses. Y quien gane el premio tendrá la obligación de publicar en internet de forma gratuita cómo funciona el programa, lo que de hecho significará que dentro de muy poco habrá cientos de millones de nuevos maestros virtuales en el mundo, enseñando de una forma mucho más eficaz.

¿NOS VAN A ESPIAR LOS ROBOTS EN NUESTROS HOGARES?

¿Pero estos robots con ojos y oídos no van a terminar invadiendo nuestra privacidad?, le pregunté al inventor del Profesor Einstein. ¿Cómo saber que no nos están filmando y grabando todo el día y quizá vendiendo información sobre nosotros a gobiernos o a empresas que buscan perfiles de potenciales clientes para venderles sus productos? Pocas semanas antes, había salido en los periódicos la noticia de que la policía de Arkansas había incautado un asistente virtual Alexa de una casa particular en el curso de la investigación de un crimen ocurrido en noviembre de 2015.

La policía culpó a James Bates de haber asesinado a un amigo que fue a una fiesta en su casa, cuyo cuerpo apareció a la mañana siguiente en un jacuzzi en el jardín. Como parte de la investigación, la policía decomisó el Alexa y estaba exigiendo a su fabricante, Amazon, que le diera acceso a las grabaciones del robot. La policía señalaba que el asistente virtual se hallaba en la sala de estar de la casa y tal vez había escuchado —y registrado— lo que había ocurrido esa noche. El caso tuvo repercusión nacional, luego de que Amazon se negara a dar a conocer la información contenida en el Alexa decomisado, y muchos defensores del derecho a la privacidad comenzaron a

cuestionar si los robots hogareños no podrían ser usados —o estaban siendo usados— para espiar a sus dueños.

Rifkin me aseguró que, por lo menos en lo que hace al Profesor Einstein, no hay nada que temer: las filmaciones y grabaciones del robot quedan adentro del mismo, me aseguró. “Nosotros no retenemos ninguna información”, afirmó. “Cuando la cámara te graba es sólo para reconocer tu rostro. No toma fotos, no almacena ni transfiere ningún tipo de imagen. Así que todo lo relacionado con la cámara se queda en el robot de manera local y es sólo para un reconocimiento del rostro. Los micrófonos tampoco transmiten un audio. Sólo transmiten señales del patrón de tu voz, de manera que no transmiten tu voz. No hay absolutamente nada que se almacene en la nube. Todo está encriptado y asegurado con un nivel de seguridad muy similar al de tu tarjeta de crédito”, afirmó. Pero la gran pregunta hacia el futuro será si las fábricas de robots podrán resistir la tentación de vender al mejor postor la información que recojan dentro de nuestras casas. Para muchas empresas, ése podría ser un mejor negocio que el robot mismo.

LA REALIDAD VIRTUAL REVOLUCIONARÁ LA ENSEÑANZA

Cuando visité el departamento de realidad virtual de Google en Silicon Valley, me hicieron una demostración que me convenció de que los visores de realidad virtual y realidad aumentada serán una herramienta tan efectiva como los robots, si no más, para mejorar el aprendizaje. En efecto, la realidad virtual hace algo que no puede hacer ningún maestro humano ni robótico: transportarnos en el espacio y en el tiempo. Nos permite insertarnos en una realidad geográfica o histórica, ya se trate de las pirámides de Egipto o de un mercado romano del siglo II a. C., como si nos metiéramos en una película.

Benjamin Schrom, el gerente de Google Expeditions, la división de realidad virtual educativa de Google, me mostró un par de visores de cartón que tenía sobre la mesa en la sala de conferencias donde estábamos y me invitó a mirar hacia adentro. En un santiamén, vi una selva, y a medida que iba girando la cabeza vi cataratas, montañas y ríos. Eran imágenes reales, las mismas que hubiera visto si me encontrara en ese punto geográfico del mundo real. “Esta

herramienta les da superpoderes a los maestros: pueden llevar a sus estudiantes de excursión a lugares a los que jamás podrían llevarlos, sin tener que salir del aula”, me dijo Schrom mientras yo contemplaba los paisajes a mi alrededor.³

Google lanzó al mercado estos visores con una clase sobre las selvas y estaba trabajando a toda máquina en muchas otras lecciones virtuales. Ya había 500 aplicaciones que les permitían a los estudiantes usar los visores para entre otras cosas nadar con tiburones, viajar al espacio o caminar por un museo, y muy pronto habría miles más. “Cuantas más escuelas lo comprenden, se generará una comunidad más grande de desarrolladores que producirán nuevas aplicaciones”, me explicó Schrom. El ejecutivo, un joven treintañero que vestía de jeans y camiseta —de hecho, no vi ninguna corbata en ninguna empresa tecnológica de Silicon Valley— me contó que había sido maestro de escuela antes de entrar en el mundo de la tecnología y que conocía muy de cerca las limitaciones materiales de los docentes.

“Imagínate que quieras diseccionar un sapo en la clase de biología: es muy complicado hacerlo en la vida real, por lo que en muchas escuelas se hace en un pizarrón o con fotografías”, me dijo a manera de ejemplo. “Con la realidad virtual, en cambio, es mucho más fácil: cada uno de los estudiantes puede cortar un sapo digital, extraerle el corazón y sus órganos. Se trata de una experiencia visual y personal, en lugar de simbólica y abstracta.”⁴

¿CONFUNDIRÁN LOS NIÑOS LA VIDA REAL CON LA REALIDAD VIRTUAL?

A pesar de sus ventajas para mejorar el aprendizaje, la realidad virtual trae aparejados algunos dilemas, como el peligro real de que los niños confundan cada vez más la vida real con la realidad virtual. Un estudio de Bank of America y Merrill Lynch señala que la realidad virtual dará lugar a una nueva revolución tecnológica mundial, parecida a la irrupción masiva de los teléfonos inteligentes en la primera década del actual milenio, pero advierte que “hay que considerar los desórdenes psicológicos y neurológicos, la adicción, el aislamiento social, las memorias falsas, los problemas de visión y la baja en el rendimiento” que puede implicar.⁵

Según otro estudio de la Universidad de Stanford, un grupo de niños que participó en un ejercicio de realidad virtual en el que jugaban con ballenas no pudo distinguir entre la realidad y los falsos recuerdos una semana después de la experiencia.⁶ ¿Qué podría pasar si, de la misma forma en que muchos jóvenes hoy pueden encontrar sitios de pornografía en internet, los niños empiezan a acceder a sitios de realidad virtual en que son objeto de un ataque imaginario de un grupo racial o religioso? ¿Crearemos legiones de racistas? Si un grupo supremacista blanco o hackers de Rusia o Corea del Norte que quieren desestabilizar las democracias occidentales colocan videos apócrifos en la realidad virtual en que los niños que los miren son “golpeados” sin razón por una pandilla de afroamericanos, ¿cómo haremos para evitar que los niños adquieran prejuicios raciales? Las consecuencias sociales de la incapacidad de distinguir entre la realidad y la fantasía podrían ser gravísimas.

Asimismo, la realidad virtual podría causar aún más aislamiento social que las laptops o los celulares inteligentes. “Los juegos participativos de realidad virtual pueden exacerbar el aislamiento social. Hay un creciente número de adolescentes y jóvenes adultos que se quedan cada vez más en sus casas y muestran tendencias depresivas u obsesivo-compulsivas”, dice el estudio de Bank of America y Merrill Lynch. En Japón, uno de los países donde los videojuegos son más populares, se estima que hay entre 700 000 y 1.5 millones de *hikikomori* o personas que no quieren salir de sus casas. Y su edad promedio es de 31 años, dice el estudio.⁷ En Gran Bretaña, el gobierno creó en 2018 un Ministerio de la Soledad para ocuparse de la creciente cantidad de gente solitaria, que está teniendo cada vez más problemas de salud. En nuestro afán de mejorar la educación, ¿crearemos una sociedad de jóvenes asociales y adictos a sus visores de realidad virtual?

LA TENDENCIA DEL FUTURO SERÁN LAS “CLASES AL REVÉS”

La realidad virtual y los robots maestros acelerarán enormemente la nueva tendencia de las “clases al revés” en las escuelas, que están poniendo patas para arriba el modelo educativo tradicional. Con las “clases al revés”, en lugar de estudiar en la escuela y hacer las tareas

escolares en sus casas, como lo hicimos la mayoría de nosotros, los jóvenes estudiarán en sus casas —con sus visores de realidad virtual o sus robots— y harán sus tareas en la escuela, con la ayuda de su profesor y en colaboración con sus compañeros. Es un sistema que está probando ser mucho más efectivo y socialmente justo que el tradicional.

El sistema tradicional de ir a la escuela de día y hacer las tareas en casa por las tardes es una receta para la inequidad social: aquellos que tienen la fortuna de tener padres que han terminado la escuela o la universidad pueden pedirles ayuda para hacer los deberes o pueden recibir clases privadas de un tutor. Pero los niños de hogares humildes no pueden darse ese lujo. Regresan a hogares donde a menudo no hay ningún padre que pueda ayudarlos con las tareas escolares, ni mucho menos pagar por un tutor privado. El modelo tradicional deja totalmente desprotegidos a los niños de hogares pobres. Con el tiempo, se van quedando cada vez más atrás en la escuela, hasta que a menudo terminan abandonando sus estudios.

Asimismo, está cada vez más probado que, con el advenimiento de las tabletas y los juegos interactivos, muchos estudiantes aprenden mejor jugando con sus laptops que sentados en un aula escuchando a una maestra. Como señalábamos anteriormente, cada estudiante tiene su propio ritmo y sus necesidades: algunos se pueden concentrar mejor en la mañana y otros por la noche. Entonces, ¿por qué no dejar que los jóvenes estudien solos, cada uno a su propio ritmo y con el método que prefieran, y que hagan sus tareas en la escuela con la ayuda de sus profesores?

El sistema escolar tradicional viene de la educación prusiana del siglo XVIII. El rey de Prusia estableció la educación primaria gratuita, obligatoria y colectiva, con el fin de producir una clase obrera obediente que aprendiera desde muy temprana edad a ir a trabajar todos los días a la misma hora y a respetar a las autoridades. Al reemplazar la educación individual —el modelo de los aprendices— por un modelo colectivo, el rey de Prusia no sólo quería crear una masa de trabajadores disciplinados, sino también moldear el pensamiento de sus ciudadanos mediante programas de estudios redactados por el gobierno. Como parte de este esquema, los alumnos debían estar sentados en fila, pararse cuando entraba el profesor y escuchar sentados y en silencio sus disertaciones. Fue un modelo que sirvió para

producir trabajadores disciplinados para las fábricas durante la Revolución industrial, pero que resulta cada vez menos eficiente en la economía de la innovación del siglo XXI, en la que los robots y los algoritmos están haciendo los trabajos rutinarios y los países necesitan más gente innovadora y capaz de pensar por sí misma.

Tal como me lo explicó Salman Khan, el gran innovador educativo de Silicon Valley cuya Academia Khan de videos educativos gratuitos en YouTube (khanacademy.org) ya ha recibido más de 1 000 millones de visitantes virtuales, el mundo de hoy necesita una clase trabajadora de gente creativa, curiosa y que sea capaz de concebir e implementar nuevas ideas. Ése es precisamente el tipo de alumno que el modelo prusiano trataba de desincentivar. Las “clases al revés”, en cambio, permiten que cada estudiante desarrolle lo mejor de sí mismo y que nadie se quede atrás. Gracias a los videos educativos, la realidad virtual, los robots y otras tecnologías, “lo que antes se hacía en la clase lo pueden ver los chicos en su propio tiempo y a su propio ritmo”, rebobinando el video, preguntándole de nuevo al robot, o volviendo a ver algo en sus visores de realidad virtual si todavía no lo han entendido. “Y lo que solía ser tarea para el hogar, que el alumno tenía que hacer solo, ahora lo puede hacer en clase, con los otros niños cerca, con sus maestros cerca. Y el maestro puede detectar en qué nivel está cada alumno y ayudarlos a resolver problemas”, me dijo Khan.⁸

LO IMPORTANTE NO ES LA ENSEÑANZA, SINO EL APRENDIZAJE

Un concepto parecido al de las “clases al revés”, que también enfatiza el aprendizaje sobre la enseñanza, es el modelo de “educación democrática”, que existe desde hace varios siglos, pero que ha sido implementado más recientemente por Yaacov Hecht en varias escuelas de Israel. En estas escuelas, son los niños quienes toman las decisiones sobre qué quieren estudiar y cómo se deben desarrollar. El voto de los niños vale lo mismo que el de los adultos y, entre otras cosas, los estudiantes pueden decidir por mayoría de votos —dentro de ciertos parámetros— las políticas escolares, como la duración de los recreos o las reglas disciplinarias.

La idea central de la educación democrática es que los niños aprenden mucho más cuando, en lugar de recibir clases cuyo contenido está impuesto desde arriba, se les pregunta cada seis meses qué quieren ser cuando sean grandes, y si el niño dice “arquitecto”, el “moderador” —antes llamado “maestro”— estructura sus clases de matemáticas a partir de ejemplos relacionados con la arquitectura. Al final del año, los estudiantes deben haber llegado al mismo nivel de conocimientos y capacidades que los de las escuelas tradicionales, pero desarrollando mucho más sus capacidades de liderazgo y trabajo en equipo y su vocación democrática.

Todo esto no es nada nuevo. Ya en el siglo XVII, John Locke escribió en su tratado *Algunos pensamientos sobre la educación* que a los niños no se les debería enseñar nada que les parezca tedioso. En el siglo XVIII, Jean-Jacques Rousseau, en su libro *Emilio*, describía a un estudiante imaginario que sólo aprendía cosas que a él le parecían útiles. Y más adelante, pensadores como John Dewey y Margaret Mead, entre otros, desarrollaron los mismos conceptos. Más recientemente, Hecht creó el Instituto para la Educación Democrática en Tel Aviv, desde donde coordina varias escuelas con el modelo democrático. En 2010, con la asesoría de Hecht, se fundó el Instituto de Educación Democrática de Estados Unidos (IDEA), que supervisa unas 40 instituciones educativas en la Unión Americana. Según sus directivos, se está probando la centenaria teoría de que cuanto más participen los jóvenes en el diseño de su educación más aprenden.

LA PRIORIDAD NÚMERO UNO DE LOS EDUCADORES: AYUDAR A LOS NIÑOS A ENCONTRAR SU PASIÓN

En una conferencia de Singularity University en Silicon Valley a la que asistí en 2017, una asistente le preguntó a Peter Diamandis —el fundador de la Fundación X Prize y coautor de *Abundancia*— cuáles serían las principales “habilidades blandas” que los maestros deberían enseñar a los niños hoy en día. Me gustó mucho la que colocó en el primer lugar de la lista.

Diamandis, de 55 años, dijo que él mismo tenía niños pequeños que estaban en el jardín de infantes y que después de estudiar detenidamente el tema había decidido buscar una escuela en función de

tres prioridades. La primera era que la escuela “ayude a los niños a encontrar algo que los apasione”, dijo. No importa lo que sea, lo importante es que los niños encuentren su pasión. Diamandis dijo que su pasión por la exploración espacial y la búsqueda de nuevos mundos habitables fue lo que lo motivó a hacer lo que había hecho hasta ahora en la vida. Y dio el ejemplo de un amigo suyo, el multimillonario Richard Garriott, cuyo padre fue astronauta y quien se crió en un barrio de astrofísicos y astronautas de la NASA, donde todos sus amigos querían ser astronautas como sus padres. No obstante, Richard era un apasionado de los videojuegos. Ésa era su pasión. Y les dijo a sus padres que lo que quería hacer eran videojuegos. En la escuela secundaria, empezó a programar videojuegos y terminó ganando cientos de millones de dólares, tanto dinero que hasta se dio el gusto de hacer turismo espacial y pagarse un viaje a la estación espacial Soyuz.

Volviendo a hablar de sí mismo, Diamandis dijo: “Muchas veces en mi vida he hecho cosas para poner contentos a mis padres, o a mis maestros, o porque otros las estaban haciendo, y sentí que yo las tenía que hacer también. Pero al final del día, es muy difícil hacer algo importante y audaz en este mundo, y si no estás enamorado de un proyecto, lo vas a abandonar antes de concluirlo. De manera que en cuanto a los niños, la primera prioridad debería ser que encuentren algo que los apasione. Hay que ayudarlos a encontrar aquello que los apasiona, ya sean los cómics, las muñecas o lo que sea. Se debe encontrar esa pasión y empujarlos a que traten de aprender”.⁹

La pasión despierta el interés y la curiosidad intelectual y es uno de los principales regalos que le puede dar a uno la vida. “Es sorprendente cuánta gente no tiene una misión en la vida, un llamado, algo que los haga saltar de la cama en las mañanas. El recurso más valioso de la Humanidad es una mente persistente y apasionada. Por eso es esencial crear un futuro de niños apasionados”, dice Diamandis.¹⁰

¿Y qué pueden hacer las escuelas? Una escuela moderna debería ayudar a los niños a explorar sus pasiones, y la mejor forma de hacerlo es exponiéndolos a diversas experiencias. “Hay que hacer que los niños experimenten tantas aventuras, carreras e intereses de los adultos como sea posible. Históricamente, eso tenía limitaciones geográficas y económicas y se hacía procurando que los padres y las madres locales fueran a la escuela y hablaran sobre sus carreras.

Decían 'hola, yo soy Alan, el padre de Billy, y soy un contador. Los contadores son gente que...', pero en un mundo de YouTube y realidad virtual, la posibilidad de que nuestros niños exploren 500 posibles carreras diferentes en la escuela primaria se ha convertido en algo no sólo factible, sino también necesario", explica Diamandis.¹¹ Por ejemplo, cada escuela debería pedirle a cada niño que comparta su más reciente pasión con su clase todos los meses, con videos o experiencias de realidad virtual y explicando por qué les gustó el tema que escogieron, señaló.

LA PRIORIDAD NÚMERO DOS DE LOS MAESTROS: FOMENTAR LA CURIOSIDAD

La segunda prioridad entre las "habilidades blandas" que enumeró Diamandis fue la curiosidad. Diamandis dijo que se debe fomentar una "cultura de hacer preguntas constantemente", porque eso es lo que lleva a la experimentación y el descubrimiento. Y en un mundo donde todos tenemos acceso al buscador de Google, es cada vez más importante hacer algo para que nuestros niños no se vuelvan perezosos ni apáticos.

"En un mundo de Google, robots e inteligencia artificial, criar a un niño que pregunte cosas constantemente y quiera hacer experimentos puede ser muy valioso; la calidad de las preguntas será cada vez más relevante", dice Diamandis.¹² El futurista contó que vive a pocas cuadras del jardín de infantes de sus niños y que cuando los lleva caminando hacia la escuela les pregunta: ¿qué preguntas tienen para mí hoy? Y cuando los deja en la escuela, les dice: "Hagan buenas preguntas en la escuela hoy".

"La clave está en el proceso de hacer preguntas, de crear y probar una hipótesis y en la experimentación constante hasta que se encuentre la verdad. He estudiado a los emprendedores y a las empresas más exitosas, desde Google hasta Amazon, y su éxito se basa en gran medida en la experimentación constante para definir sus productos y servicios", dice Diamandis. "Las escuelas modernas tienen que fomentar un sentido masivo de la curiosidad. La curiosidad es algo innato en los niños, pero muchas veces se pierde a medida que avanza la vida. Sin embargo, se podría decir que la

curiosidad es responsable de todos los avances científicos y tecnológicos." No es casual que Albert Einstein haya dicho la famosa frase "yo no tengo un talento especial, sino que soy apasionadamente curioso", señaló.

LA PRIORIDAD NÚMERO TRES: ENSEÑAR LA PERSEVERANCIA Y A NO RENDIRSE ANTE EL FRACASO

La tercera prioridad que mencionó Diamandis fue enseñar la persistencia y la tolerancia al fracaso, porque en un mundo donde la tecnología avanza con rapidez exponencial, es cada vez más importante tener objetivos a largo plazo y no abandonarlos nunca. Lo que más me quedó de lo que dijo Diamandis al respecto fue su aseveración de que es más importante ser un experto en un problema que en una solución.

"Si yo te digo que te conviertas en un experto en física cuántica o en edición genética, eso es valioso hoy, pero puede no serlo mañana. No creo que la solución será convertirse en un experto en una cosa en particular, porque esa cosa en particular va a cambiar masivamente con el avance exponencial de las tecnologías. En cambio, es mejor convertirse en un experto en el área de un problema. Por ejemplo, convertirte en un experto en el problema de la vivienda en el mundo, entender todas las culturas del mundo y cuáles son sus respectivos desafíos en el tema de la vivienda, o convertirte en un experto en alimentación o en energía. Si haces eso, a medida que aparecen nuevas tecnologías estarás en una buena posición para aplicar esta o aquella tecnología nueva e insertarla en el área del problema del que eres experto."¹³

EL ÉXITO SUELE SER EL ÚLTIMO ESLABÓN DE UNA CADENA DE FRACASOS

En su conferencia en Singularity University, Diamandis no le dedicó mucho tiempo a hablar sobre la tolerancia al fracaso. Quizá no le prestó mucha atención al tema porque estábamos en Silicon Valley, donde la enorme mayoría de los emprendedores dan por sentado que

el éxito suele ser el último eslabón de una larga cadena de fracasos. Pero en el resto del mundo, sobre todo en Asia y América Latina, todavía existe una gran necesidad de crear una cultura de tolerancia social hacia el fracaso individual. Como lo conté en *¡Crear o morir!*, una de las cosas que más me impresionó en mis primeros viajes a Silicon Valley fue la cantidad de gente joven que me encontré que me contaba casualmente, sin que les preguntara al respecto, que habían fracasado en varias *startups* —o compañías emergentes— antes de iniciar su actual emprendimiento. En otras partes del mundo, mucha gente todavía se avergüenza de sus fracasos, lo que constituye uno de los mayores frenos a la innovación.

Casi todos los grandes innovadores de la Humanidad fracasaron muchas veces antes de hacer sus descubrimientos. Thomas Alva Edison, el empresario que inventó el bombillo eléctrico de uso masivo y patentó casi 2 000 invenciones —incluyendo el fonógrafo y la filmadora de cine— hizo más de 1 000 intentos fallidos antes de dar con la lamparita eléctrica. Según sus biógrafos, Edison dijo: “No fracasé 1 000 veces, sino que la invención del bombillo eléctrico requirió 1 000 etapas”.

Otra historia que se enseña en muchas escuelas de negocios de las universidades —pero no a los niños de la escuela primaria, como debería hacerse— es la de Alexander Graham Bell, el inventor del teléfono. Según sus biógrafos, Bell ofreció vender en 100 000 dólares el teléfono que había inventado, pero el ejecutivo de Telegraph Company (hoy Western Union) que recibió su propuesta la rechazó, preguntando: “¿De qué le serviría a nuestra empresa comprar un juguete eléctrico?” Otra versión de la misma historia dice que un miembro del comité de Telegraph Company que rechazó el invento de Bell habría dicho en la reunión de evaluación: “¿A quién se le ocurriría comprar ese torpe aparato cuando uno puede enviar un mensajero a la oficina de telégrafo y mandar un mensaje escrito con total claridad?”

De la misma manera, los pioneros de la aviación Orville y Wilbur Wright hicieron 163 intentos fallidos antes de completar con éxito su primer vuelo tripulado. Y el pionero de la industria automotriz, Henry Ford, que fabricó el primer automóvil de uso masivo producido en serie, habría llamado a su auto el Ford T porque empezó por el modelo A y tuvo que reinventarlo 19 veces, hasta

que llegó a la letra T, según una historia no confirmada, pero ampliamente difundida.

¿Acaso los docentes no deberían enseñarles a los jóvenes desde muy niños la importancia de no dejarse amilanar por el fracaso y contarles historias como éstas? Como me los dijeron algunos de los principales innovadores del mundo que he entrevistado, estas historias no son la excepción, sino la regla. Deberían enseñarse en todas las escuelas, y es algo que los docentes pueden hacer mucho mejor que los robots, o los videos de realidad virtual.

LA ÉTICA Y LA EMPATÍA PUEDEN ENSEÑARSE

Tal como lo decíamos al comienzo de este capítulo, la tecnología va a reemplazar a los docentes en muchas áreas de enseñanza de conocimientos “duros”, como las matemáticas, la historia o la geografía, pero no podrá suplantar a los maestros en lo que hace a enseñarles valores éticos a los estudiantes. Los docentes de carne y hueso seguirán siendo fundamentales durante mucho tiempo como guías morales. Pero ¿se puede dar clases de ética en las escuelas que no sean una serie de sermones aburridos que duerman a los estudiantes? Por supuesto que sí.

En la escuela Ad Astra, creada por Elon Musk, el visionario fundador de la empresa de exploración espacial SpaceX y de los automóviles Tesla, se está dando una gran prioridad a la enseñanza de la ética. Diamandis contó que en esa escuela ultraexclusiva, de sólo una treintena de alumnos, presencié una clase en la que la maestra les presentaba a los niños el siguiente problema: “Imagínense un pueblito en la orilla de un lago, donde los habitantes dependen de una fábrica que es la única fuente de trabajo del lugar. Pero esa fábrica está contaminando las aguas del lago y está matando la vida que hay en él. ¿Qué harías tú? Si se cierra la fábrica, significaría que todos perderían su trabajo. Por otro lado, mantener la fábrica abierta significaría la destrucción del lago”. Este tipo de dilemas morales deberían presentarse a los niños constantemente en las escuelas no sólo para educarlos sobre peligros reales, como la contaminación ambiental, sino también para acostumbrarlos desde pequeños a enfrentar dilemas morales, dice Diamandis. Los maestros pueden plantear estos

problemas, pedir a los niños que tomen sus decisiones e ir cambiando las variables; se trata de que los estudiantes se adapten a todo tipo de circunstancias.

La empatía, al igual que la ética, también puede enseñarse. En Dinamarca, las escuelas públicas dan clases de empatía a los estudiantes de seis a 16 años, con excelentes resultados. Los niños daneses deben dedicar una hora de clase por semana a discutir un tema que los afecte —ya sea un conflicto entre dos estudiantes o un tema mundial del momento— y encontrar una solución. Al final de cada clase, todos comparten un pastel, que los estudiantes se turnan para llevar. Varios estudios muestran que estas clases de empatía han ayudado, entre otras cosas, a reducir los casos de *bullying*. Para todo este tipo de clases, los maestros —mejor dicho, los “moderadores”— seguirán siendo mucho mejores que los robots durante un buen tiempo.

EL BACHILLERATO DEBE ENSEÑAR EL TRABAJO EN EQUIPO

Cuando el Instituto Nacional de Educación Tecnológica de Argentina (INET) hizo una encuesta de 876 empresas privadas en 2016 para preguntarles cuáles eran las principales habilidades que necesitaban de los egresados de bachillerato, la respuesta casi unánime de las compañías fue que querían jóvenes con “habilidades blandas”, como el trabajo en equipo, la voluntad de aprender cosas nuevas, la flexibilidad para adaptarse a cambios y la ética del trabajo.

Según me contó Gabriel Sánchez Zinny, entonces director del INET, organismo que regula unas 4 500 técnicas en Argentina, la encuesta mostró que la prioridad de las empresas era encontrar jóvenes que supieran trabajar en equipo. Noventa y dos por ciento de las empresas dijeron que querían egresados de bachillerato que tuvieran esa habilidad, seguida de otras como la ética del trabajo y la flexibilidad. “Los empresarios nos dijeron: ‘No me interesa que nos mandes un joven egresado con muchos conocimientos de mecatrónica o agrotecnia, pues con los planes de estudios atrasados a veces les enseñan cosas de hace 25 años, y por la burocracia son difíciles de mantener actualizados y nunca van a poder estar al día con las tecnologías del momento. Dame gente con habilidades blandas, que yo después los actualizo’.”¹⁴

¿Qué deberían hacer las escuelas para ponerse al día y ayudar a reducir el desempleo juvenil que está aumentando en el mundo?, le pregunté a Sánchez Zinny. Como cada vez más expertos en educación, me dijo que las escuelas deberán enseñar más habilidades como el trabajo en equipo, y los países deberán incentivar los sistemas de educación vocacional, como los de Alemania, Australia y Corea del Sur, donde en muchos casos el Estado les paga a las empresas —o les da beneficios impositivos— a cambio de que les den pasantías a estudiantes y los entrenen en trabajos con escasez de mano de obra. Ése es el camino a seguir, señaló.

EL RETORNO DE LAS ESCUELAS VOCACIONALES

En Estados Unidos hay una creciente revalorización de las escuelas vocacionales. Estas escuelas se crearon a gran escala después de la Segunda Guerra Mundial, durante el auge de las fábricas automotrices y aeronáuticas, cuando se necesitaban mecánicos y electricistas. Sin embargo, en la década de 1960 comenzaron a perder popularidad, a medida que aumentaban los empleos de cuello blanco y los jóvenes aspiraban a trabajar en las oficinas. En 1963, el Congreso tuvo que aprobar el Acta de Educación Vocacional para subsidiar a estas escuelas, pero el intento fue en vano: las vocacionales adquirieron la reputación de ser refugios para estudiantes con malas calificaciones que no podían aspirar a una carrera universitaria, y no lograron atraer a buenos alumnos.

Sin embargo, eso podría cambiar pronto, pues el país necesitará cada vez más técnicos capacitados para atender y reparar a los robots que están reemplazando a los trabajadores en las plantas manufactureras. En 2017, el presidente Trump firmó una orden ejecutiva para ampliar el sistema de formación de aprendices y la educación vocacional “para ayudar a los estadounidenses a encontrar carreras gratificantes, bien remuneradas, ganar un buen vivir, mantenerse a ellos y sus familias y desear ir a trabajar todas las mañanas”.¹⁵

Uno de los modelos citados por el gobierno estadounidense es el de Alemania, donde las escuelas vocacionales nunca dejaron de estar en primera línea. Aún hoy, 55% de los estudiantes alemanes eligen ir a escuelas técnicas, donde pueden cumplir con sus cursos académicos.

micos y al mismo tiempo hacer pasantías en empresas. Al graduarse, los estudiantes alemanes toman un examen en alguna de las 350 ocupaciones disponibles —desde electricistas hasta enfermeras— y si lo aprueban a menudo son contratados por las mismas compañías en las que hicieron sus pasantías. Eso ayuda a que Alemania tenga una desocupación juvenil muy baja, de apenas 6.9%, y una de las fuerzas laborales más capacitadas del mundo.¹⁶ Corea del Sur es un caso parecido, con un gran número de escuelas vocacionales.

LA ESCUELA DE ROBÓTICA DE COREA DEL SUR

Una de las experiencias más interesantes que tuve en un reciente viaje a Corea del Sur fue visitar la Escuela de Robótica de Seúl, una escuela vocacional pública donde los estudiantes se especializan en la fabricación y el mantenimiento de robots. La escuela de 455 estudiantes —95% de ellos varones y 5% mujeres— es una de las 79 vocacionales en la capital surcoreana y produce técnicos en varios rubros con programas sugeridos por las grandes empresas del país. Cuando los jóvenes surcoreanos ingresan en el bachillerato, pueden escoger entre escuelas públicas de orientación académica y escuelas públicas de orientación vocacional, y alrededor de 35% de los jóvenes escogen estas últimas.

Según me explicó el director de la Escuela de Robótica, Shin Sangyeol, las escuelas vocacionales están financiadas por el gobierno. En Corea del Sur, “nuestra población es cada vez más vieja y tenemos cada vez menos hijos, por lo que el gobierno necesita invertir en vocacionales para satisfacer la demanda de las empresas de trabajadores altamente calificados. Al mismo tiempo, tenemos el mismo problema que muchos otros países: una escasez de personal técnico para las industrias manufactureras y una sobreproducción de graduados universitarios que no consiguen trabajo porque no tienen habilidades técnicas. Entonces, el gobierno subvenciona a las escuelas vocacionales y también les da ventajas impositivas a las empresas para que les den pasantías a sus estudiantes, con el fin de producir una mayor cantidad de técnicos”, me explicó.¹⁷

La Escuela de Robótica de Seúl es la joya de la corona entre las escuelas vocacionales de Corea del Sur: tiene 70 profesores y 30

asistentes de profesores, o sea, un promedio de un profesor para casi cada cinco alumnos. Durante mi recorrido por la escuela, vi a los jóvenes con sus uniformes azules, muchos de ellos trabajando en laboratorios con computadoras y robots de todo tipo. El director de la escuela me dijo con orgullo que 93% de los egresados de su escuela obtienen un trabajo en el momento de graduarse, un porcentaje muy alto comparado con el de las escuelas tradicionales. Muchos padres mandan a sus hijos a la escuela porque saben que ellos obtienen pasantías en las empresas y tienen una oportunidad mucho mayor de conseguir un empleo, me dijo. En aquellos casos en que los jóvenes no son contratados por las empresas donde hicieron sus pasantías, la escuela tiene un departamento de búsqueda de empleos que los ayuda. Y ese departamento es el más importante de la escuela.

“YO ESTUDIO UN PROMEDIO DE 16 HORAS POR DÍA”

En una de las aulas de la Escuela de Robótica de Seúl, le pregunté a Surim Kim, una estudiante de 17 años a punto de graduarse, cómo es un día promedio de su vida. La joven, con su uniforme escolar azul y sentada frente a su computadora, me dijo que ella vive en la escuela, porque su familia vive en el interior del país. La escuela tiene dormitorios especiales para jóvenes que viven lejos y tanto el alojamiento como las comidas los paga el Estado. “Me levanto a las 6:30 de la mañana, desayuno y a las 8:00 empiezan las clases. Estudio en la escuela hasta las 4:00 de la tarde, y de lunes a jueves entre las 4:10 de la tarde y las 8:00 de la noche voy a un instituto privado para obtener mi certificado nacional de competencia en matemáticas”, me dijo la joven. Acto seguido, le pregunté si necesitaba ese certificado para graduarse y me respondió: “No, pero con ese certificado me será mucho más fácil conseguir trabajo”.¹⁸

¿Y cuándo haces tus tareas escolares?, le pregunté. “En la noche. Por lo general las hago después de cenar, hasta las 11:00 de la noche. Pero a veces hasta la 1:00 de la mañana”, respondió. Agregó que los sábados y domingos estudia un promedio de seis horas por día. Al ver mi cara de asombro, se encogió de hombros y dijo: “Eso es muy normal aquí. Todos estudiamos así. Yo estudio un promedio de 16 horas por día”. ¿Y cuándo vas a tu casa a visitar a tus padres?,

le pregunté. “Una vez por mes, por un fin de semana. Y en el verano voy para las vacaciones”, respondió.

Aunque nunca dejan de sorprenderme estas historias, las había escuchado antes de boca de estudiantes en China, Japón y varios otros países asiáticos. Los estudiantes asiáticos estudian no sólo muchas horas más por día que los estadounidenses, europeos o latinoamericanos, sino también muchos más días por año. Mientras que el año escolar en Corea del Sur es de 220 días, en la mayoría de los estados de Estados Unidos y los países latinoamericanos es de 180 días. No es casual que Corea del Sur, junto con China, Singapur y otros países asiáticos, salgan en los primeros puestos de la mayoría de los exámenes estandarizados internacionales, como el test PISA.¹⁹ Estos países tienen una cultura nacional y familiar de la educación que no existe en muchos países de Occidente.

LA CRISIS DE LAS UNIVERSIDADES

No es un secreto para nadie que las universidades —y sobre todo sus carreras tradicionales— corren el peligro de volverse irrelevantes en un mundo donde la tecnología avanza tan rápidamente que casi todos los conocimientos “duros” que adquieren los estudiantes son inservibles cuando se reciben. Pero Salim Ismail, el exdirector de innovación de Yahoo! y conferencista de Singularity University, me sorprendió con su predicción a primera vista extrema de que “las universidades van a explotar”. Cuando me reuní con él para cenar en Miami una noche en 2017, Ismail estaba dedicando buena parte de su tiempo a varios proyectos del área educativa y a recorrer el mundo dando conferencias.

Viendo mi reacción de cierto escepticismo ante lo que me pareció una exageración de su parte o por lo menos una generalización, Ismail me citó el ejemplo de lo que está ocurriendo con los graduados universitarios en ciencias de la computación en Silicon Valley. “El valor de un diploma universitario en ciencias de la computación ha caído a cero, porque las *startups* le dan mucho más importancia a un rating de 100% en Github que a un título de programación de las universidades más prestigiosas del mundo”, me dijo Ismail.

¿Github?, le pregunté, admitiendo que jamás había escuchado ese nombre. Según me explicó, Github es una plataforma de internet que usan los programadores para colocar sus proyectos en la nube y recibir sugerencias y aportes de sus pares. Los más de 12 millones de usuarios registrados en esta plataforma se evalúan mutuamente con puntajes. Y muchos de los programadores con los más altos puntajes —los más admirados por sus pares— nunca se graduaron en la universidad, señaló. “Hoy día, tu rating en Github vale mucho más que un diploma universitario”, insistió Ismail.

Entonces, ¿cómo te imaginas la educación terciaria en algunos años?, le pregunté. Ismail respondió que la tendencia del futuro será hacia el aprendizaje basado en proyectos. Habrá un sistema de entrenamiento práctico en el cual se pedirá a los estudiantes que tomen minicursos y desarrollen durante cuatro años un proyecto específico que tenga una aplicación real. Ese proceso podrían dirigirlo las universidades o no, agregó. Lo más probable es que surjan nuevas instituciones al margen de las universidades tradicionales, como Singularity University o las conferencias TED, que asuman el rol de tutores para este tipo de aprendizaje. Las universidades convencionales son instituciones tan anquilosadas y reacias al cambio que no hay forma de que puedan ponerse al día con los últimos adelantos tecnológicos. “Ya hoy, si quieres ser un experto en la tecnología *blockchain*, no vas a ir a una universidad. Vas a ir con el mejor experto en *blockchain* que puedas encontrar. Vamos a ver más y más de esto en el futuro”, me dijo Ismail.

EL MITO DE LOS TRIUNFADORES QUE NO TERMINARON SUS ESTUDIOS

Puede que Ismail esté en lo cierto cuando habla de la devaluación de los títulos universitarios tradicionales en el mundillo de los programadores de software de Silicon Valley, pero no es un fenómeno generalizado en el mercado laboral. Por el contrario, creo que los títulos universitarios son —y seguirán siendo— un requisito importante para el éxito laboral, aunque como propone Ismail puedan venir de otras instituciones que no serán necesariamente universidades. No obstante, un certificado de educación terciaria será cada vez

más esencial, sobre todo para quienes busquen su primer trabajo en ocupaciones bien remuneradas.

Según un estudio que examinó la historia de 11 745 triunfadores estadounidenses en diversas áreas, los casos de Bill Gates y Mark Zuckerberg —que abandonaron sus estudios en Harvard y nunca se graduaron— son la excepción a la regla. El estudio, realizado por Jonathan Wai, de la Universidad de Duke, y Heiner Rindermann, de la Universidad Tecnológica de Chemnitz, examinó los casos de varios tipos de triunfadores —incluyendo presidentes de corporaciones, senadores, jueces, emprendedores multimillonarios— y encontró que 94% fue a la universidad y que la mayoría se graduó. Hay muchos más triunfadores como Jeff Bezos, fundador de Amazon y graduado en Princeton, y Sheryl Sandberg, jefa de operaciones de Facebook y graduada en Harvard, que casos como los de Gates y Zuckerberg, señalan los investigadores.

“Aunque es cierto que hay desertores de la universidad que han sido exitosos, no son la norma. Como investigadores de la educación y el talento, encontramos que la gran mayoría de las historias de éxito del país son de graduados universitarios”, escribieron los autores del estudio. “Si eres un estudiante y piensas no seguir tus estudios en la universidad o estás pensando en abandonar tus estudios, recuerda que incluso Gates y Zuckerberg fueron a la universidad. Incluso si no te interesa ser un megatriunfador, hacer la tarea para entrar y graduarte en la universidad te puede abrir puertas importantes.”²⁰

EL AUGE DE LOS CURSOS EN LÍNEA

El auge de los cursos universitarios en línea es otro indicio de que la educación terciaria tradicional —en la que los estudiantes van a edificios y se sientan en clases— está en crisis. Los cursos universitarios masivos en línea, conocidos por sus siglas en inglés como MOOC, se dispararon en los últimos años, y cada vez más universidades están ofreciendo carreras con certificados y diplomas en línea. Aunque el aumento meteórico de estudiantes en línea se ha estabilizado últimamente, en 2018 había unos 78 millones de personas en el mundo siguiendo clases en línea de más de 800 universidades.²¹

Las clases de Coursera, impartidas por profesores de varias universidades de Estados Unidos, tienen 30 millones de seguidores, mientras que las de su rival edX tienen 14 millones y las de la plataforma china XuetangX más de nueve millones. Y cada vez un mayor número de estas plataformas independientes de profesores universitarios está ofreciendo diplomas en abierta competencia con las universidades tradicionales. Coursera, que ya ofrece una maestría en administración de empresas en línea, tiene planeado iniciar entre 15 y 20 carreras con diplomas en 2019.²² ¿Podrán las universidades de cemento competir contra los cursos independientes en línea, que tienen gastos infinitamente menores? Lo más probable es que no puedan hacerlo y que para sobrevivir tengan que ofrecer una buena cantidad de clases por internet, además de las presenciales.

“EL FUTURO DE LAS UNIVERSIDADES: 50% PRESENCIAL, 50% EN LÍNEA”

Cuando entrevisté a Rafael Reif, el presidente MIT, según algunos *rankings* la mejor universidad del mundo, coincidió en que las universidades tradicionales corren el peligro de convertirse en irrelevantes. Reif, nacido en Venezuela y el latinoamericano que ocupa la posición más encumbrada en el mundo académico a escala internacional, me dijo que las universidades deberán montarse en la ola y ofrecer clases presenciales y en línea, en proporciones similares.

“En algunas disciplinas la proporción puede llegar a 70% presencial y 30% en línea y en otras viceversa”, me aseguró Reif. “Pero en general creo que va a ser una mezcla de 50% y 50% de cada una.”²³

Para no quedarse atrás en la creciente jerarquización de las carreras en línea de Coursera y otros MOOC, Reif me contó que MIT acababa de iniciar un programa piloto de mínimaestrías, mediante el cual ofrece cursos en línea que, tras la aprobación de un examen, ofrecen un certificado académico. Y si el estudiante quiere obtener su diploma de maestría completa, puede realizar la segunda parte de sus estudios en forma presencial en la universidad y graduarse. Pero lo más novedoso del caso es que los estudiantes no necesitan un título de licenciatura previa para poder cursar las mínimaestrías. En

otras palabras, las grandes universidades ya se están adaptando a la tendencia impuesta por los MOOC. La alternativa para ellas era un proceso de muerte lenta.

Según me dijo el presidente de MIT, “se acabarán las carreras tradicionales”, por la sencilla razón de que los conocimientos técnicos que reciben los estudiantes hoy en día terminan siendo anticuados para el momento en que se reciben. En su lugar, la universidad se convertirá en una fuente de educación permanente, me señaló. “En lugar de pagar para ir a la universidad cuatro o cinco años y recibir un título, vas a pagar para estar conectado a tu universidad y estar continuamente aprendiendo de por vida. Entrar en la universidad será algo así como comprar una suscripción de una revista. Vas a tener acceso a cursos que te van a mantener actualizado durante toda la vida”, me dijo Reif.

LOS ESTUDIANTES ENTRARÁN Y SALDRÁN DE LA UNIVERSIDAD TODA LA VIDA

Julio Frenk, el presidente de la Universidad de Miami, exdecano de la Escuela de Salud Pública de Harvard y exsecretario de Salud de México, coincide en que las universidades tendrán que convertirse en centros de educación permanente para gente de todas las edades. “Hay una revolución educativa, producida en parte por el cambio en la naturaleza del mercado de trabajo, que nos está obligando a salir de esta idea de que la educación superior es algo que le ocurre a la gente en un periodo de su vida, en que la gente entra en un tubo y sale del tubo con un diploma”, me dijo Frenk.²⁴

“Ahora, vamos a tener una arquitectura abierta, en la cual la gente va a entrar y salir todo el tiempo, toda la vida. No será sólo por el enriquecimiento personal, sino también por las demandas de un mercado de trabajo cambiante. Entonces, tenemos que desarrollar las capacidades analíticas de los estudiantes, que les den la flexibilidad para adaptarse a un mercado de trabajo cambiante durante toda su vida”, señaló. Cuando le pregunté si coincide con su colega de MIT en que la educación superior del futuro será en línea y presencial en partes iguales, asintió y agregó que “los mejores modelos son los modelos híbridos”.

Según Frenk, hay tres niveles de aprendizaje en la educación superior: el informativo, el formativo y el transformativo. “Los tres son muy diferentes: el aprendizaje informativo, que es la transmisión de información y destrezas concretas, es el que mejor se presta para la educación en línea. Pero la educación también debe ser formativa, ya que debemos desarrollar el pensamiento crítico y formar marcos de conducta ética, pues queremos que los médicos y los abogados desarrollen esos marcos de conducta ética. Asimismo, la educación debe ser transformativa, para formar agentes de cambio, desarrollar capacidades de liderazgo y la capacidad de entender el mundo y transformarlo.” Estos últimos dos niveles de aprendizaje son más difíciles de enseñar en línea y son más efectivos con clases presenciales, concluyó.

“HABRÁ CINCO TIPOS DE PROFESORES UNIVERSITARIOS”

Randall Bass, el director del programa sobre el futuro de la educación de la Universidad de Georgetown que me había manifestado cierto escepticismo sobre los robots tutores como el Profesor Einstein, me dijo que habrá cinco tipos de profesores universitarios en el futuro. Habrá profesores como los actuales, que serán los “actores expertos” que impartirán sus clases frente a los alumnos haciendo uso de sus dotes de oratoria, otros serán mentores o motivadores personales, otros serán consejeros académicos, otros serán evaluadores y otros serán diseñadores de clases personalizadas.

“Históricamente estos cinco roles estaban unificados en la persona que llamábamos *profesor*. En el futuro habrá una desagregación: algunos profesores tendrán sólo uno de estos roles o una combinación de algunos de ellos.” Cuando le pregunté qué significará eso en términos concretos para los docentes universitarios, Bass respondió: “Tal vez en el futuro tengamos el mismo número de personas haciendo la labor de lo que hoy llamamos *profesor universitario*, pero algunos podrán ser psicólogos y tener una maestría en lugar de un doctorado, y otros podrán tener otras capacidades. Y varias de las funciones que hoy realizan los profesores, como la de evaluar exámenes, serán realizadas cada vez más por máquinas inteligentes. Para mí, el futuro de la educación universitaria será una colaboración entre los seres humanos y las máquinas”, concluyó.

El vaticinio de Bass me parece bastante acertado. Tras hablar con varios prominentes arquitectos de la educación universitaria del futuro, creo que habrá más docentes en las próximas décadas, por el crecimiento poblacional, porque habrá cada vez más gente que estudiará en forma intermitente durante toda su vida y porque los trabajos del futuro requerirán más educación terciaria. Pero el papel del docente universitario cambiará, ya que habrá menos impartidores de conocimiento y más psicólogos, motivadores personales e ingenieros que programen y aceiten a los robots.

Las máquinas inteligentes serán insuperables para impartir la educación informativa, gracias a su paciencia infinita, su tiempo ilimitado y su capacidad para contestar cualquier pregunta en forma personalizada según las necesidades de cada estudiante. Pero harán falta docentes humanos para guiar, motivar y formar éticamente a los estudiantes. Y a medida que los robots hagan cada vez más trabajos rutinarios de trabajadores manufactureros, meseros y recepcionistas, habrá cada vez más necesidad de contratar a analistas de datos, ingenieros y otros profesionales que requieren estudios universitarios. En el futuro, si la gente no quiere trabajar para un robot, tendrá que estudiar para manejar un robot.

8

¡FABRIQUE QUIEN PUEDA!

EL FUTURO DE LOS TRABAJADORES MANUFACTUREROS Y LOS TRANSPORTISTAS

Mountain View-Tokio-Seúl. Elon Musk, el fundador de la empresa automotriz Tesla y uno de los multimillonarios más innovadores del mundo, no estaba bromeando cuando dijo que en menos de 20 años manejar un carro va a ser algo tan anticuado como viajar a caballo. "Todos los autos que no sean plenamente autónomos tendrán un valor negativo. Será como tener un caballo: sólo lo tendrás por razones sentimentales", dijo.¹ Musk se ha ganado fama internacional por hacer pronósticos intrépidos e invertir cientos de millones de dólares de su bolsillo para convertir proyectos audaces en realidad. Entre varios otros emprendimientos, en 2002 fundó Space Exploration Technologies Corporation, más conocida como SpaceX, para producir naves espaciales reutilizables y fundar una colonia de 80 000 personas en Marte. Desde entonces, SpaceX, con unos 6 000 empleados de tiempo completo, se ha convertido en una de las principales empresas mundiales de exploración espacial y uno de los principales socios de la NASA en viajes interplanetarios.

Aunque está por verse si Musk logrará su objetivo de crear una colonia humana en Marte, como ha dicho que lo hará, ya está muy avanzado en su proyecto de convertir a Tesla en una empresa líder de autos que se manejan solos. A diferencia de General Motors, Ford y otras empresas automotrices, Tesla se dedicó desde sus inicios a producir autos eléctricos y luego a desarrollar carros autónomos. En