



El Futuro del Empleo

Tesis de Grado

Alumno:

Jeremías Grandinetti

Tutor:

Sergio Bogliolo

Curso:

Proyecto Final – Lic. Administración de Negocios

Índice

Resumen	Pág. 3
Introducción	Pág. 6
Marco Teórico	
El Fin de Trabajo Repetitivo	Pág.15
¿El Fin de Trabajo Intelectual y Cognitivo?	Pág.24
¿Qué carreras deberíamos estudiar?	Pág.33
Hacia el pleno desempleo	Pág.42
Conclusiones	Pág. 47
Bibliografía	Pág. 50
Referencias de Citas	Pág. 51

Resumen

El mundo del empleo a nivel mundial será transformado de forma drástica en los próximos veinte años. Las sociedades y cada uno de sus integrantes se verán afectados de tal manera que deberán refundar sus cimientos respecto a temas clave como: Educación, Relaciones interpersonales, forma de hacer negocios, etc.

A pesar de que la mayoría vivimos con la sensación de estar inmersos en un cambio vertiginoso, es muy notable cómo, en el momento de tomar decisiones de mediano plazo, la mayoría casi no destinamos tiempo a entender cómo va a cambiar el contexto hasta que esa decisión tenga impacto. Invertimos mucho esfuerzo en intentar analizar “la foto” (el estado actual de las cosas), y casi nada en imaginar “la película” (qué va a pasar hacia adelante). La prospectiva es el esfuerzo sistemático por usar herramientas para analizar la información disponible y así realizar inferencias sobre el mañana basadas en el método científico. Es importante separarla de metodologías pseudocientíficas, como la astrología o la cartomancia, y de géneros literarios como la ciencia ficción.

Una de sus herramientas más habituales es la construcción y análisis de escenarios. Un ejemplo obvio es la elección de carrera. Considerando el proceso de ingreso, la cursada, la graduación y la inserción laboral, la selección de una carrera universitaria es una decisión cuyo resultado se materializa dentro de cinco a diez años. Sin embargo, numerosas personas eligen hoy estudiar para ejercer profesiones cuya existencia misma está en duda de aquí a una década. La principal razón no es otra que la falta de prospectiva. Errores de este tipo no sólo ocurren en el plano individual. También suceden con frecuencia en el plano de las organizaciones y hasta de los países. Veamos un ejemplo que nos toca de cerca. América es el continente con mayor actividad ganadera del mundo. La crianza de animales para la producción de carne y otros derivados como cuero es uno de los pilares del sistema económico en varios países de la región, incluyendo a Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil.

Nuestro país, por ejemplo, es un país mayormente llano, de tierra fértil, excelente para que crezcan plantas. Amplias superficies se destinan al pastoreo o a la producción de granos para alimentar animales, cuya carne después comemos o

exportamos. Sin embargo, es probable que, dentro de quince a treinta años, la carne pueda fabricarse en un biorreactor.

Otro aspecto con el que debemos lidiar es con el cambio tecnológico y la asimilación de nuevos dispositivos. Si estás leyendo esta tesis impresa en papel, te propongo que en este momento te tomes un momento para sentir la textura de las hojas y sentir el aroma de la tinta. En relativamente poco tiempo, estas vivencias que te resultan tan familiares seguramente formarán parte del baúl de los recuerdos, junto a los discos de pasta y las cintas de VHS. Desprendernos de los objetos que queremos nos llena de nostalgia y acomodarnos a los nuevos nos produce incomodidad. Para quienes pasamos toda la vida leyendo sobre papel, un e-reader es un objeto ajeno, inadecuado, carente de asociaciones con nuestra historia. Antes de poder completar el duelo por esa pérdida, cambios en numerosos otros frentes distraen nuestra atención: necesitamos aprender a vincularnos con los demás en la era de las redes sociales, lidiar con las brechas generacionales en casa y en el trabajo, asimilar todas las transformaciones que la tecnología introduce en cada ámbito de nuestras vidas. Esos cambios que en el presente nos incomodan abren puertas a un futuro asombroso. En el ejemplo del e-reader, el premio por dejar atrás la nostalgia y enfrentar la incomodidad es acceder a nuevas posibilidades: la lectura en formato digital incorpora opciones inimaginables hasta hace poco. La lectura colaborativa, el subrayado colectivo, la indelebilidad de nuestras notas, la posibilidad de buscar rápidamente en los contenidos y el hecho de que un libro nunca pueda estar agotado y se pueda tener en apenas un segundo, incorporan nuevas aristas que potencian notablemente la experiencia de leer. Aun cuando ese premio no generará motivación suficiente para hacer el cambio, en un tiempo no muy lejano será difícil acceder a nuevos contenidos si quedamos anclados a la tecnología del pasado. Así como un amante de los discos de pasta puede seguir coleccionando música vieja pero no acceder a la música nueva, quedar atados al libro en papel limitará notablemente las opciones de lectura en algunos años. “Es difícil hacer predicciones, especialmente acerca del futuro”, dijo alguna vez Niels Bohr. No obstante, me atrevo a hacer dos afirmaciones. La primera es que el ritmo de cambio acelerado al que estamos expuestos hoy va a acelerarse mucho más aún en los próximos años. Igual que nos sucede hoy respecto de 1965, en retrospectiva, la velocidad a la que suceden las cosas hoy nos parecerá calma. La segunda es que, con el avance de disciplinas como la biología artificial, la neurociencia y la medicina regenerativa, los cambios que se avecinan serán mucho más profundos y radicales

que reemplazar un libro en papel por un e-reader o aprender a lidiar con la interrupción y la híper estimulación permanente.

Estar a la altura de ese futuro resultará desafiante, pero la recompensa para quienes lo consigan será grande. Buena parte de nuestro éxito y satisfacción futura radica en entender la dinámica de los cambios para tomar hoy las decisiones que moldeen nuestro mañana. ¿Qué tipo de educación darle a nuestros hijos? ¿Qué carrera universitaria escoger? ¿Tendrá sentido en realidad escoger una carrera universitaria? ¿De qué trabajar? ¿Cómo prepararnos y preparar a nuestras organizaciones para el mundo que viene? Muchas profesiones que fueron comunes hace tiempo hoy ya no existen. Recordemos la tradicional canción infantil “La farolera tropezó”. ¿Con qué tropezó? No con un escalón sino con el reemplazo de los faroles de kerosén por los eléctricos. La “farolera” era la encargada de encender la llama del alumbrado público al caer la noche, tarea que perdió todo sentido en la actualidad. Más cerca en el tiempo, los mayores de 60 años recordarán al ascensorista, la persona que se ocupaba de conducir elevadores hasta el piso solicitado. En épocas en que los ascensores no se detenían automáticamente, detenerlo a la altura exacta del piso requería bastante pericia. Avances mecánicos y electrónicos quitaron todo sentido a ese oficio. ¡Los invito a que prueben decirle a un chico de 10 años que hace un tiempo había gente que manejaba los ascensores! Estas historias parecen hoy simpáticas porque ni nosotros ni nuestros seres queridos nos dedicamos a estos oficios. Pero este fenómeno recién está empezando y sus efectos difícilmente nos excluyan.

Hoy en día muchas personas se forman y preparan para oficios y profesiones que pronto dejarán de existir. Parte de la población, por ejemplo, trabaja conduciendo taxis, colectivos, ómnibus de larga distancia o camiones. Al observar el avance que están experimentando los prototipos de autos autónomos es esperable que en algunos años esos oficios empiecen a desaparecer. Ante tanto cambio, también las brechas generacionales se vuelven más abruptas que nunca. ¿Cómo comunicarnos con nuestros hijos en este contexto?

Las dificultades no se presentan sólo en el plano individual. También se generan importantes desafíos para nuestra sociedad. ¿Cómo cambiamos la educación para dejar de educar en el siglo XXI igual que lo hacíamos en el XIX? Prepararnos para el mañana empieza por conocer y entender, aun de manera no técnica, los cambios

científicos y tecnológicos que están ocurriendo hoy. No hace falta mirar lejos para apreciar el impacto inminente que traerán a nuestra vida.

Hipótesis

Las sociedades del mundo en general y las latinoamericanas en particular, restan importancia a los cambios en materia laboral que tendrán lugar en los próximos 20 años debido al avance de la tecnología y la inteligencia artificial. A raíz de esto, relegan sus posibilidades de adaptarse a un nuevo mundo laboral, poniendo en riesgo millones de puestos de trabajo.

Objetivos

- ❖ Que el lector comprenda la dinámica de este proceso de cambio a fin de posicionarlo para tomar mejores decisiones respecto a su futuro.
- ❖ Generar conciencia sobre la necesidad imperiosa de adaptarse al cambio de costumbres respecto a su aprendizaje y oportunidades laborales.
- ❖ Mostrar la necesidad de cambiar la forma relacionarse con la tecnología.
- ❖ Evidenciar la inminente desaparición de trabajos y profesiones actuales.

Introducción

Un estudio de la Universidad de Oxford pronosticó que 47% de los empleos corren el riesgo de ser reemplazados por robots y computadoras con inteligencia artificial en Estados Unidos durante los próximos 15 o 20 años, ¿Cuánta gente perderá su empleo por la creciente automatización del trabajo en el futuro inmediato? El fenómeno no es nuevo, pero nunca se había dado tan aceleradamente. La tecnología ha venido destruyendo empleos desde la Revolución industrial de fines del siglo XVIII, pero hasta ahora los seres humanos siempre habíamos logrado crear muchas más fuentes de trabajo que los que habíamos aniquilado con la tecnología. ¿Podremos seguir creando más oportunidades de las que eliminamos?

Las noticias nos ofrecen un ejemplo tras otro de cómo el proceso de destrucción creativa de la tecnología está logrando crear nuevas empresas, pero a costa de terminar con otras que empleaban a mucha más gente. Kodak, un ícono de la industria fotográfica que tenía 140 000 empleados, fue empujada a la bancarrota en 2012 por Instagram, una empresita de apenas 13 empleados que supo anticiparse a Kodak en la fotografía digital. Blockbuster, la cadena de tiendas de alquiler de películas que llegó a tener 60 000 empleados en todo el mundo, se había ido a la quiebra poco antes por no poder competir con Netflix, otra pequeña empresa que empezó mandando películas a domicilio con apenas 30 empleados. General Motors, que en su época de oro llegó a tener 618 000 empleados y hoy día tiene 202 000, se ve amenazada por Tesla y Google, que están desarrollando a pasos acelerados el auto que se maneja solo y que tienen respectivamente 30 000 y 55 000 empleados. ¿Les pasará a los empleados de General Motors lo que les pasó a los empleados de Kodak y Blockbuster? La desaparición de empleos está aumentando de forma

exponencial, o sea, a pasos cada vez más acelerados. Lo vemos todos los días a nuestro alrededor. En años no muy lejanos hemos constatado la gradual extinción de los ascensoristas, las operadoras telefónicas y muchos obreros de fábricas manufactureras, que están siendo reemplazados por robots. En Estados Unidos, están desapareciendo los cajeros de las casillas de cobranza de los estacionamientos y los empleados de las aerolíneas que atienden al público en los aeropuertos. En Japón, los meseros de muchos restaurantes ya están siendo reemplazados por cintas movedizas y hasta los chefs de varios restaurantes de sushi están siendo sustituidos por robots. Ahora están viendo amenazados sus trabajos no sólo los trabajadores manuales, sino también quienes realizamos tareas de cuello blanco, como los periodistas, los agentes de viajes, los vendedores de bienes raíces, los banqueros, los agentes de seguros, los contadores, los abogados y los médicos. Prácticamente no hay profesión que se salve. Todas están siendo impactadas —al menos parcialmente— por la automatización del trabajo. ¿Que responden las grandes empresas a todo esto? La respuesta de la gran mayoría de las empresas que están automatizando sus operaciones es que —lejos de reducir empleos— están aumentando la productividad y creando nuevos trabajos para sus empleados. ¿Deberíamos creerles? ¿O nos están contando cuentos de hadas, o una media verdad que puede ser cierta en el momento en que se dijo, pero que no es sostenible en el tiempo? Y si lo que dicen no es cierto, ¿cuáles serán los trabajos que desaparecerán y cuáles los que los reemplazarán? ¿Dónde se sentirá más el impacto de la automatización en los países ricos o en los países emergentes de Asia, Europa del Este y Latinoamérica? Y lo más importante: ¿qué deberíamos hacer nosotros para prepararnos para el tsunami de automatización laboral que se viene, en mayor o menor medida, en todo el mundo? El objetivo de este trabajo será contribuir a crear una mayor conciencia sobre los desafíos que presenta el Futuro del Empleo, y que nos permita prepararnos mejor para enfrentar esta nueva realidad como personas y como países.



Carl Benedikt Frey y Michael A. Osborne

Carl Benedikt Frey y Michael A. Osborne, los dos investigadores de la Oxford Martin School que en 2013

prendieron una alarma a escala mundial cuando publicaron un estudio pronosticando que 47% de los empleos podría desaparecer en los próximos 15 o 20 años por la automatización. El estudio cayó como una bomba en el mundo académico y económico no tanto por su tesis, sino porque los dos investigadores habían acompañado su trabajo con un ranking de 702 ocupaciones y sus respectivas posibilidades de ser eliminadas en las próximas dos décadas. Era la primera vez en tiempos recientes que un trabajo académico cuantificaba el peligro de desaparición de cientos de empleos específicos, y su difusión hizo que muchos de quienes trabajamos en oficinas —abogados, contadores, médicos, banqueros, ejecutivos de empresas, periodistas, entre otros— descubriéramos que nuestros empleos corren el riesgo de desaparecer, total o parcialmente, en los siguientes años.

El estudio de Frey y Osborne coincidió con varias noticias que auguraban una nueva revolución de la robótica y la inteligencia artificial que eliminaría decenas de millones de empleos de todo tipo. Casi al mismo tiempo, Google anunciaba que había comprado ocho compañías de robótica, incluida Boston Dynamics, la empresa de robots para uso militar como los monstruos metálicos Big Dog y Cheetah. Estas compras constituían “el mayor indicio hasta ahora de que Google intenta crear una nueva clase de sistemas autónomos [robots] que podrían hacer de todo, desde trabajos de carga hasta la entrega de paquetes y el cuidado de ancianos”, decía la noticia de The New York Times. Y, con pocas semanas de diferencia, la empresa consultora global McKinsey publicaba un extenso informe titulado Disrupción tecnológica, en el cual advertía que las nuevas tecnologías dejarían sin trabajo no sólo a millones de trabajadores manufactureros, sino también a entre 110 y 140 millones de oficinistas y profesionales para el año 2025.

Ya en 2003, economistas como Maarten Goos y Alan Manning de la London School of Economics habían advertido que el avance exponencial de la tecnología estaba empezando a crear una polarización laboral en la que sólo sobrevivirán los trabajadores con mayor y con menor educación. La mayoría de quienes están en el medio se quedarán desempleados, decían. En su libro *Lousy and Lovely Jobs*, Goos y Manning afirmaban que las máquinas inteligentes pronto podrán reaccionar ante situaciones inesperadas, y eso les permitirá sustituir no sólo a quienes hacen trabajos rutinarios, sino también a quienes realizan labores complejas.

El algoritmo de Frey y Osborne produjo un ranking que comienza con los empleos que tienen 99% de posibilidades de ser reemplazados por robots, drones, vehículos

que se manejan solos y otras máquinas inteligentes. En esa categoría, según el algoritmo, se encuentran los telemarketers —o vendedores que ofrecen productos por teléfono, los cuales ya han sido reemplazados por robots en muchos países—, los vendedores de seguros, los auditores de cuentas, los bibliotecarios y los agentes aduaneros. Esas ocupaciones las sustituirán programas de computación que pueden acumular información, procesarla y hacer proyecciones para el futuro mucho mejor que los humanos, concluyó el algoritmo.

Entre los trabajos con 98% de posibilidad de desaparecer en los próximos 15 o 20 años, el estudio citó a los empleados administrativos, los empleados bancarios dedicados a analizar y procesar préstamos y los inspectores de compañías aseguradoras, cuyas tareas rutinarias pueden ser fácilmente emuladas por la inteligencia artificial. Y en la misma categoría de riesgo de desaparición están curiosamente los árbitros deportivos, cuyas decisiones serán cada vez más reemplazadas por drones y videos retroactivos de jugadas dudosas que las máquinas inteligentes pueden juzgar con mucha mayor precisión que los humanos.

Entre los empleos con 97% de probabilidades de desaparecer están las operadoras telefónicas y los vendedores en las tiendas, que ya están siendo reemplazados por el comercio electrónico y por los robots con aspecto humano (o humanoides), los cuales ya pueden responder preguntas de los clientes, de la misma manera en que Siri, Alexa, Cortana y otros asistentes virtuales pueden contestarnos cuando les pedimos una dirección o algún otro dato a nuestros celulares o altoparlantes inteligentes. Otros empleos que corren 97% de riesgo de desaparecer, según el estudio, son los de agentes de bienes raíces, que al igual que los agentes de viajes están siendo reemplazados por portales de internet que nos permiten visitar virtualmente las casas que nos quieren mostrar, así como los cajeros, que ya están siendo reemplazados por máquinas lectoras de precios en muchas tiendas y supermercados.

Entre los trabajos que corren hasta 97% de posibilidades de ser eliminados están los de recepcionistas y los camareros de restaurantes y hoteles. ¿Cómo puede ser eso? Ya está pasando. En muchos restaurantes de comida rápida de Estados Unidos como McDonald's, Chili's, Applebee's y Panera ya es habitual ordenar sus platos en una tableta a la entrada o fijada en la pared o en la mesa, y pagar la cuenta de la misma manera o a través de nuestros teléfonos. Y muy pronto los robots reemplazarán no sólo a los camareros, sino también a muchos chefs.

“A nosotros también nos sorprendió que el algoritmo colocara a los camareros de los restaurantes entre los trabajos más automatizables”, dijo Osborne. “Cuando diseñamos el algoritmo, que al igual que los niños aprende con ejemplos, lo alimentamos con 35 ejemplos de empleos poco susceptibles a la automatización y otros 35 empleos muy susceptibles a la automatización. Y nosotros habíamos incluido a las camareras entre quienes corrían el menor riesgo de ser sustituidas, porque pensábamos que el trato personal en los restaurantes era algo esencial de su trabajo y, que por lo tanto, no podían ser reemplazadas por una máquina. Pero cuando el algoritmo nos dio los resultados, nos dijo que estábamos equivocados y que las camareras hacen un trabajo rutinario que es muy fácilmente automatizable.”

(1)

Entre los trabajos que figuran con 96% de riesgo de desaparición están los de cocineros —que ya están siendo reemplazados por brazos robóticos, tal como se ve en las cadenas de restaurantes de sushi de Japón—, las secretarías administrativas, los conserjes de hotel, y las personas que atienden las casetas de información en las tiendas o lugares públicos, que cada vez más están siendo reemplazadas por tabletas electrónicas o robots con aspecto humano.

También entre los trabajos que tienen 96% de probabilidad de desaparecer están los de taxistas, mensajeros y camioneros —que serán reemplazados por vehículos que se manejan solos—, los guías de turismo, los técnicos dentales, los técnicos farmacéuticos, los carniceros, los asistentes de abogados y los contadores, dice el estudio de Oxford.

Según Osborne, “la novedad de la tecnología es que ahora puede reemplazar labores rutinarias de oficina, de la misma manera en que desde hace mucho ha venido reemplazando las labores manuales rutinarias en las fábricas”. Cuando pregunté si me podía dar una regla general sobre quiénes corremos más peligro de perder nuestros trabajos por la automatización, Osborne respondió que “la probabilidad de automatización de un trabajo está muy estrechamente relacionada con el nivel de habilidades o estudios. La gente con altos niveles de habilidades o estudios estará bien equipada para moverse hacia los nuevos trabajos que surjan en los próximos años, mientras que los que están menos capacitados serán los que corren más riesgo de ser reemplazados por completo”. (1)

Otros futurólogos entrevistados coincidieron en que la formación académica y las habilidades como la creatividad, la originalidad, la inteligencia social y emocional — que también deberán enseñarse en las universidades— serán clave para las profesiones del futuro. La formación académica tendrá que ir mucho más allá de las actuales carreras unidimensionales, como la abogacía, la medicina o la administración de empresas.

Las nuevas carreras universitarias serán cada vez más interdisciplinarias e incluirán capacidades tecnológicas y habilidades de razonamiento crítico, resolución de problemas y trato interpersonal. Además, serán intermitentes, en el sentido de que incluirán actualizaciones de por vida.

Por ejemplo, un médico dermatólogo hasta ahora estudiaba únicamente medicina, se especializaba en dermatología y dedicaba buena parte de su tiempo a ver las manchas en la piel de sus pacientes y a decidir cuáles son potencialmente cancerosas. Pero ahora ya existen aplicaciones de nuestros teléfonos inteligentes que pueden sacar una foto de las manchas en la piel y decirnos al instante si son “buenas” o “malas”.

Los médicos que quieran dedicarse a la dermatología tendrán que especializarse en terapias de cáncer en la piel que serán tratadas cada vez más con la ayuda de algoritmos y robots, para lo cual tendrán que estudiar más estadística y quizás algo de robótica.

Todos los médicos que tengan un buen trato humano y empatía con sus pacientes y que puedan explicar los diagnósticos de las máquinas inteligentes serán requeridos en el futuro, pero los que entiendan mejor las nuevas tecnologías serán los más exitosos. Y si un cardiólogo, por ejemplo, también estudió ingeniería y puede recetar marcapasos y fabricarlos individualmente con impresoras 3D según las necesidades de cada uno de sus pacientes, será aún más requerido.

Anders Sandberg, un filósofo doctorado en neurociencias computacionales que investiga el futuro de los empleos en la Universidad de Oxford, sintetizó así —medio en serio, medio en broma— cuáles serán los trabajos que sobrevivirán: “Es muy fácil, si tu trabajo puede explicarse fácilmente, puede automatizarse, si no, no”.⁽²⁾ En efecto, los algoritmos y los robots son mejores que los humanos en hacer tareas repetitivas y previsibles.

Un algoritmo aprende como un bebé, a base de ejemplos o conductas que se le enseñan. Si uno puede mostrarle a otra persona una lista detallada de las tareas que realiza y si la mayoría de estas tareas son relativamente previsibles, tarde o temprano ese trabajo será reemplazado por un algoritmo o por un robot. Y todos nuestros empleos tienen por lo menos una parte de actividades que se automatizarán.

Los avances tecnológicos se suceden tan rápidamente que anestesian nuestra capacidad de asombro. Las novedades tecnológicas nos asombran durante un par de minutos y luego las incorporamos a nuestra vida como si siempre nos hubieran acompañado. Muy pocos recuerdan que, antes de 2007, ni siquiera existía el iPhone tal como lo conocemos hoy, o que Waze recién se empezó a usar a escala mundial después de que Google compró la empresa en 2013. Y hoy muchos de nosotros nos preguntamos cómo podríamos vivir sin el iPhone, el Waze y muchas otras aplicaciones que usamos todos los días.

Algunos científicos, como Vernor Vinge, auguran que las máquinas inteligentes superarán las capacidades humanas tan pronto como 2023. Otros, como el futurólogo y director de ingeniería de Google, Ray Kurzweil, pronostican que la singularidad —el momento en el tiempo en que la inteligencia artificial superará a la inteligencia humana— ocurrirá en 2045. Con el vertiginoso avance de la tecnología, no sería raro que ocurra en algún momento entre ambas fechas.



Recientemente, un robot llamado Michihito Matsuda ya presentó su candidatura para la alcaldía de Tama (Imagen a la izquierda), una localidad de Tokio, prometiendo en su campaña que “la inteligencia artificial cambiará la ciudad de Tama”. Matsuda, que según reportes de prensa fue una creación de dos empresarios del mundo tecnológico, no resultó electo: ganó 4 000 votos y salió tercero.

¿Pero cuánto faltará para que un robot — mejor programado que Matsuda— convenza a los electores de que podrá tomar decisiones más equilibradas que un humano?

Ya hemos pasado la época en que dudábamos de si las máquinas inteligentes podrían superar la inteligencia humana. Ahora no quedan dudas de que pueden hacerlo. No es casualidad que cuando le preguntaron al gran maestro de ajedrez holandés Jan Hein Donner cómo se prepararía para competir contra una computadora como la Deep Blue de IBM, el campeón de ajedrez respondió: “Traería un martillo”.

“POR PRIMERA VEZ, LA TECNOLOGÍA CRECE MÁS RÁPIDO QUE EL EMPLEO”

Los tecno-escépticos tienen serias dudas de que todos estos adelantos tecnológicos nos conduzcan a un mundo feliz. Pronostican un enorme aumento del desempleo, argumentando que el viejo axioma según el cual la tecnología siempre ha creado más trabajos que los que ha destruido ya no es válido. Aunque en el pasado eso era cierto, ya no lo es, porque los avances tecnológicos están sucediendo cada vez más rápido, tal como lo estipula la ley de Moore, y no están dando tiempo para crear suficientes nuevos empleos, dicen.

El hombre primitivo tardó decenas de miles de años en propagar por el mundo adelantos tecnológicos como el fuego y la rueda. Eso permitió que, con el tiempo, se crearan nuevas aplicaciones y nuevos trabajos para estas tecnologías. Pero, desde entonces, los tiempos se han venido acortando.

Mientras que en el siglo XVIII la Humanidad tardó 119 años en esparcir las máquinas de tejer fuera de Europa, en el siglo XX tardó apenas siete años en difundir internet desde Estados Unidos hacia todo el planeta y en el siglo XXI WhatsApp —el programa de mensajes de teléfonos celulares inventado por dos veinteañeros— logró en sus primeros seis años de vida 700 millones de seguidores, lo mismo que logró el cristianismo durante sus primeros 19 siglos.

Otro ejemplo de la aceleración tecnológica que estamos viviendo es la cantidad descendiente de años que han requerido varias tecnologías para llegar a 25% de la población de Estados Unidos. Cuando Estados Unidos comenzó a utilizar la electricidad a principios del siglo XIX, tuvieron que pasar 46 años para que la electricidad llegara a 25% de la población. Cuando se inventó el teléfono, pasaron 34 años para que fuera adoptado por el mismo porcentaje de la población. Con la radio, pasaron 32 años; con la televisión, 26 años; con las computadoras

personales, 15 años; con los teléfonos celulares, 12 años; con internet, siete años, y con Facebook, apenas cuatro años.

Quienes encendían las lámparas de gas callejeras en el siglo XIX tuvieron varias décadas para adaptarse y cambiar de profesión mientras se expandía el uso de los faroles eléctricos. Hoy día, los trabajos de los vendedores, guardias de seguridad, cajeros de supermercados y hasta cirujanos están siendo amenazados por robots y algoritmos de un día para otro, sin darles mucho tiempo para reinventarse.

EL FUTURO ES ESPERANZADOR, PERO LA TRANSICIÓN SERÁ CRUEL

Muchas de las cosas que hacemos hoy serán hechas por las máquinas inteligentes. Eso requerirá que nos actualicemos mucho más de lo que lo hemos hecho hasta ahora, y que en muchos casos nos reinventemos.

Algunos empleos dejarán de existir, pero la gran mayoría de los trabajos no desaparecerán, sino que se transformará.

Pero no hay duda de que muchos perderemos nuestros trabajos. El gran problema para todos, como personas y como países, será cuán traumática será la transición de un mundo de trabajo humano a otro donde el trabajo estará cada vez más automatizado.

En el largo plazo, optimista. La automatización del trabajo traerá consigo un enorme aumento de la productividad que abaratará los productos y producirá un crecimiento económico que nos beneficiará a todos. Pero a corto plazo, hasta que el aumento de la productividad se traduzca en ingresos masivos para nuestros países y nos pongamos de acuerdo en cómo distribuirlos mejor, muchos trabajadores quedarán desempleados y marginados.

Por más que los optimistas tengan razón en decir que las nuevas tecnologías crearán muchos empleos indirectos, hay un hecho indudable: las empresas manufactureras de hace dos o tres décadas empleaban mucha más gente que las empresas de datos de nuestros días y daban muchas más prestaciones sociales que los trabajos de servicios en la actualidad. Y tardaremos bastante tiempo en cambiar la cultura imperante de exaltación al trabajo, como lo propone Bostrom, para hacer

que quienes pierdan su ocupación no pierdan su autoestima y su propósito en la vida.

¿Podremos ser felices si estamos sin empleo o lustrándonos los zapatos unos a otros?

La transformación a un mundo automatizado será cruel y creará terremotos sociales, como ya los está produciendo en muchos países industrializados. Los nuevos movimientos nacionalistas y racistas —que, como lo hace el presidente Donald Trump, culpan equivocadamente a los migrantes por las pérdidas de empleos y el deterioro de salarios— están propagando una falacia, pues los trabajos no están siendo amenazados por los migrantes, sino por la automatización.

Tendremos que crear cuanto antes los remedios educativos y sociales para evitar que el desempleo temporal por la automatización se convierta en un terremoto social a largo plazo. Si no lo hacemos, veremos un aumento de las protestas contra la automatización que afectarán nuestras economías. Así como vimos un movimiento antiglobalización en las décadas de 1990 y 2000, veremos un movimiento anti-rrobotización en las décadas de 2020 y 2030. Las protestas contra Uber en algunas de las principales capitales del mundo, y más recientemente contra Facebook por violaciones a la privacidad son apenas un anticipo de lo que podríamos ver en los próximos años.

Vamos a tener que colocar los desafíos sociales de la tecnología en el centro de nuestra agenda política y resolver cuanto antes cómo adaptarnos a las transformaciones para que no nos agarren por sorpresa. Y tendremos que encontrar nuevas soluciones, como un ingreso básico a cambio de trabajo comunitario, para evitar conflictos sociales masivos.

El Fin del Trabajo Repetitivo

La tecnología, con todos sus efectos beneficiosos para la vida, es una amenaza en el aspecto laboral. Cada cambio tecnológico aporta mayor productividad a las personas. Imaginemos el trabajo de mover piedras muy pesadas entre un punto y otro. Cuando no existía tecnología alguna, sólo contábamos con nuestras manos y pies; podíamos cargar unos pocos kilos moviéndolos muy lentamente. Incorporaremos

ahora un avance: la carretilla. Gracias a ella, repentinamente podemos cargar algo más de peso y avanzar un poco más rápido. Llega un nuevo avance: ahora agreguemos un motor a la carretilla. Una vez más, nuestra productividad aumenta; sin el condicionamiento de tener que empujar para desplazar las piedras, podemos ahora ir al trote y llevar muchas más rocas. Pero, ¿para qué ir caminando atrás si podemos ir sentados arriba? Inventemos ahora el camión, capaz de cargar enormes pesos y moverse a gran velocidad por largas distancias. Con cada avance, podemos producir más y más. Esto, por supuesto, genera un segundo efecto: hace falta menos gente para hacer la misma tarea. Un solo hombre con un camión hace más que cien con sus manos y caminando. El trabajo de ensamblar productos electrónicos es rutinario y repetitivo. El de mover piedras es físicamente extenuante. Aun cuando los plazos puedan ser un poco más largos, parece inexorable que los seres humanos no podamos competir con los robots en este tipo de tareas. Los robots trabajan 24 horas al día, no se cansan, no se distraen, no se aburren. El primer round, el del trabajo físico y/o repetitivo, tiene un ganador previsible.

LAS NOTICIAS QUE SE ESCRIBEN SOLAS

Jeremy Gilbert, el director de iniciativas tecnológicas de The Washington Post y supervisor de la utilización de Heliograf en el diario, mencionó en nuestra entrevista que los principales objetivos de la robotización de las noticias son permitir que los periodistas puedan dedicarse a artículos más profundos y aumentar la circulación escribiendo noticias locales o súper-específicas que no pueden cubrir humanos por falta de personal.

Por ejemplo, sería imposible para cualquier periódico hoy en día cubrir en detalle las 500 elecciones para legisladores en Estados Unidos. Mientras que antes de usar Heliograf The Washington Post podía cubrir sólo las elecciones en los distritos más cercanos e importantes, en la actualidad puede ofrecer a los lectores artículos sobre todas y cada una de las contiendas en cualquier parte del país, llegando a nuevos lectores que antes no recibían noticias detalladas de su respectivo circuito. Y además, cada artículo se actualiza a medida que llegan los datos del conteo de los votos, me dijo. O sea, la noticia se reescribe a sí misma.

El propósito de Heliograf es muy simple: se trata de quitar de encima las tareas tediosas y mundanas a los reporteros y permitirles que se enfoquen en historias

mucho más interesantes y sofisticadas. Por ejemplo, en las elecciones de 2012 en USA tenían reporteros y editores humanos que escribieron sobre apenas 15% de todas las elecciones para congresistas a escala nacional, y en la mayoría de los casos no tenían más información que la que llegaba por los conteos totales de Associated Press. Entonces, en ese caso, no era un buen uso del tiempo humano leer todos esos datos y de hecho escribir artículos muy parecidos todo el tiempo. En las elecciones de 2016, en lugar de hacer eso se diseñó un sistema que podía escribir esos artículos a partir de templates o prototipos escritos con anterioridad, y permitir a nuestros humanos que se ocuparan de escribir artículos mucho más interesantes para nuestras audiencias.”

¿Cómo lo hicieron? Muy sencillo: antes de las elecciones, los periodistas escribieron varios templates describiendo varios posibles resultados, así como también varios párrafos analíticos sobre cómo influiría cada resultado particular en la elección general y cuál era la historia de las votaciones de ese distrito específico. La noche de la elección, un editor alimentó a Heliograf con los resultados de cada contienda enviados por Associated Press y los insertó en los templates escogiendo automáticamente el contexto analítico e histórico según quién iba ganando, y actualizando —o si era necesario, cambiando— la noticia a medida que llegaba nueva información. Si ganaba el candidato demócrata, la computadora en automático agregaba su biografía, sus posturas en la campaña electoral y el impacto de esa elección a nivel de la balanza de fuerzas en el Congreso. Si ganaba el republicano, hacía lo mismo, con la información correspondiente.

El artículo era escrito directamente por la computadora. Al final del día, eran los editores de The Washington Post los que habían creado los diferentes tipos de narrativas y estructuras que luego combinaba la computadora para generar un artículo. De manera que en un principio todo es producido por humanos, pero la computadora determina cómo ensamblar la historia basada en diferentes opciones de variantes según los datos que recibe. O sea que, en la noche de la elección, cuando publicamos la noticia del resultado del distrito cuatro de Iowa, eso lo hizo la computadora, pero las opciones que la máquina tenía a su disposición vinieron originalmente de los periodistas que la alimentaron.”

Para las elecciones legislativas de 2018, The Washington Post estaba planeando usar Heliograf no sólo para escribir los artículos sobre los resultados de unas 500 contiendas locales, como lo había hecho en 2016, sino también para escribir

artículos sobre las contribuciones de campaña de los diferentes candidatos. Por ejemplo, Heliograf se encargará de escribir artículos sobre las donaciones que reciben los candidatos a legisladores.

Jeremy Gilbert no era un tecnócrata que enfatizaba los supuestos beneficios de Heliograf porque estaba leyendo una cartilla escrita por el departamento de relaciones públicas de su empresa. Es un hombre que con origen en el periodismo más que en tecnología: comenzó su carrera como reportero y director de arte en el diario News-Press en Fort Myers, Florida, y luego se volvió profesor de periodismo en la Universidad de Northwestern, donde trabajó con los departamentos de inteligencia artificial y procesamiento de palabras y como consultor de periódicos que se estaban adaptando al periodismo digital. Tras unos años como profesor universitario, lo contrataron como vicedirector digital de la revista National Geographic y luego se fue a The Washington Post en 2014. Claramente se veía a sí mismo como un periodista, o por lo menos como un defensor del periodismo.

LOS ARTÍCULOS SERÁN PERSONALIZADOS PARA CADA LECTOR EN PARTICULAR

Una de las cosas más interesantes que comentó Gilbert en nuestra entrevista fue que los artículos automatizados de The Washington Post, y probablemente de los demás periódicos, serán cada vez más escritos a la medida de cada lector y según sus necesidades. Al tener los datos y las preferencias de los suscriptores a la edición digital del periódico, Heliograf escribirá cada artículo teniendo en cuenta no sólo la ciudad o vecindario de cada consumidor de noticias, sino también su conocimiento del tema. Si una persona ya leyó cientos de artículos sobre el presidente ruso Vladimir Putin en el último año, Heliograf asumirá que ese lector ya es un experto en Rusia y, por lo tanto, no lo aburrirá con muchos antecedentes sobre el pasado del jefe del Kremlin. Si, en cambio, un lector de la edición digital está leyendo por primera vez en un artículo sobre Putin, la noticia automatizada de The Washington Post le contará que el mandatario fue el jefe de la policía secreta rusa y le dará varios otros detalles sobre su vida y obra. ¿Eso significaría el diario conoce exactamente las preferencias y necesidades de cada lector? En parte, ya que podrán hacer algunas estimaciones muy bien fundamentadas. Sabrán cuánto han leído dentro de sus publicaciones.

CÓMO SERÁ LA REDACCIÓN DEL FUTURO

Dentro de cinco o 10 años, las redacciones periodísticas estarán mucho más automatizadas, pero será un proceso gradual. Quizá lo más sorprendente para quien entre en una redacción después de muchos años será el mayor uso de visores de realidad aumentada y el menor uso de teclados de computadora, ya que una buena parte del trabajo se hará oralmente, gracias a las nuevas tecnologías de reconocimiento de voz. Quizás en lugar de tener teclados, tengamos simplemente aparatos de reconocimiento de voz en las pantallas de la computadora y editen los artículos oralmente.

En cuanto a la forma en que se redactan las noticias, Gilbert confirmó que así como los periodistas ya trabajamos desde hace varios años con herramientas de corrección de gramática y búsqueda de sinónimos en nuestras computadoras, en los próximos años se agregarán varias otras herramientas para facilitar nuestra labor.

Los programas de computación van a poder sugerirte diferentes fuentes, podrán escribir y reescribir párrafos con antecedentes o contexto sobre lo que estás escribiendo, y también podrán darte ideas de nuevos artículos para explorar. Y también creo que los reporteros van a expandir los temas sobre los que trabajan gracias al uso de la tecnología, y que serán los reporteros —más que sus jefes— quienes van a decidir qué artículos serán escritos por las computadoras.

La mayoría de las noticias deportivas y económicas basadas en datos que llegan a la redacción van a ser automatizadas. Por otro lado, una computadora puede rastrear un currículum de una persona que ha fallecido, escribir la noticia de su muerte y enumerar los cargos que ha ocupado, pero nunca va a poder escribir un obituario interesante si no hay un periodista que entreviste a sus familiares y cuente anécdotas que no figuran en ningún registro.

¿Cómo lo ven los periodistas en la redacción de The Washington Post este tipo de cambios? ¿Lo ven como el enemigo que tarde o temprano automatizará la totalidad de sus trabajos y los dejará en la calle? A esto, responde que hay más gente interesada en cómo la automatización puede ayudarlos que la que podemos acomodar en proyectos de automatización en este momento en el periódico. Eso me sugiere que la redacción tiene mucho menos miedo y ganas de ahorrar tiempo para hacer otras cosas.

Del campo a la fábrica, de la fábrica a la oficina, de la oficina a...

El reemplazo de trabajo humano por maquinaria no es un fenómeno nuevo. En el siglo XIX, el 80 por ciento de las personas trabajaba en la producción de alimentos, dejando muy pocos recursos libres para desarrollar otras actividades. Gracias, entre otras cosas, a la introducción de máquinas sembradoras y cosechadoras, el uso de fertilizantes, la aparición de los herbicidas y el mejoramiento de las semillas, hoy sólo el 1 por ciento produce comida suficiente para alimentar al 99 por ciento restante. En la Argentina, fuerte productor y exportador neto de alimentos, actualmente sólo el 5 por ciento de la población trabaja en el sector agrícola. La declinación de este tipo de empleo se dio en simultáneo con el auge de la fabricación industrial. Las personas que se encontraban sin trabajo en el campo migraban a las ciudades y comenzaban a trabajar en las fábricas, que se convirtieron en la principal fuente de empleo en la primera parte del siglo XX.

Con la manufactura sucedió algo similar: la incorporación de tecnología fue haciendo que cada vez hagan falta menos humanos para producir los mismos bienes, y hoy sólo entre el 20 y el 30 por ciento de la población trabaja en manufactura (en la Argentina esta cifra actualmente alcanza el 23 por ciento). Quienes se iban quedando sin trabajo en las fábricas comenzaron a emplearse en comercios y oficinas, generando la situación actual en la que el sector de servicios es el principal empleador de la economía en la mayoría de los países. Las principales actividades desarrolladas por la gente hoy son administrativas/gerenciales y de ventas.

Los lectores mayores de 60 seguramente recuerden al “hielero”, que pasaba distribuyendo barras de hielo para enfriar los alimentos antes de que las heladeras fueran eléctricas. Los de 40 recordamos el particular grito del botellero y el inolvidable silbido del afilador... En la actualidad estamos observando cómo desaparecen otros oficios: cada vez más máquinas y menos personas para hacer nuestras operaciones bancarias, para hacer check-in en los aeropuertos o para sacar boleto y controlar el acceso en trenes y subterráneos.

Actualmente 3 por ciento de la población trabaja conduciendo, ya sea colectivos, taxis, ómnibus o camiones. Muy probablemente los vehículos autónomos afecten positivamente al 97 por ciento restante, pero dejen sin empleo a buena parte de estos choferes. La cantidad de cartas enviadas en Estados Unidos creció casi sin

interrupción desde 10.000 millones de cartas certificadas en 1933 hasta alcanzar un máximo de casi 104.000 millones en 2001. A partir de ese momento, con la popularización del correo electrónico, la caída fue drástica, llegando a sólo 68.000 millones en 2012. La consultora internacional BCG pronostica que la caída continuará a un ritmo de 4 por ciento al año.

En algún tiempo más, el oficio del cartero será también un recuerdo. Aun cuando el desajuste entre las habilidades disponibles y las requeridas por los nuevos empleos genera cierta fricción y sufrimiento en el plano individual, desde una perspectiva social todo este proceso de migración laboral fue sin dudas positivo. Cada cambio de empleo implicó usar menos la fuerza bruta y más la capacidad intelectual, hacer tareas menos repetitivas y más creativas, aprovechar cada vez más nuestra capacidad única de realizar actividades cognitivas. Hasta hace muy poco, parecía que habíamos encontrado en el comercio y los servicios nuestro lugar definitivo: nadie imaginaba que las computadoras pudieran competir de manera efectiva en las tareas intelectuales que hoy nos ocupan mayormente. Sin embargo, como vimos en varios capítulos anteriores, las máquinas también han comenzado a desarrollar habilidades cognitivas. Si bien aún son incapaces de superar la calidad del trabajo humano en este tipo de tareas, el segundo round entre humanos y máquinas parece cada vez más inminente.

El fin del trabajo cognitivo

En nuestra visita a Singularity University tuvimos la oportunidad de realizar varias visitas al Googleplex, el campus principal de Google, que queda a unas pocas cuadras de NASA Ames. Allí pudimos conversar con la persona que estaba a cargo de dirigir Google Translate, el traductor automático de Google, que compartió con nosotros algunos datos interesantes. Por un lado, nos contó que periódicamente evalúan la calidad de las traducciones que realizan y “se ponen una nota”. Si bien la calificación había mejorado de manera sostenida, al momento de esa charla la nota que se daban a sí mismos apenas superaba un 4. Sin embargo, los algoritmos que usa Google para traducir cuentan con tres fuentes muy poderosas de aprendizaje: por un lado, igual que con otras tecnologías, la traducción se beneficia del poder de cómputo creciente de las computadoras. Por otro, Google utiliza todas las páginas web que están en múltiples idiomas para aprender cómo traducir, de modo que el aumento en el número de páginas web (que también es hasta ahora exponencial) brinda cada vez más fuentes de aprendizaje, a partir de observar cómo traducen los seres humanos. Finalmente, también ofrece a los usuarios la posibilidad de corregir los errores que encuentran, de modo que hay un ejército de millones y millones de personas ayudando a los algoritmos a aprender. Basados en la experiencia reciente sobre el progreso de la nota, Google espera sacarse un 7 y ser competitivo con un traductor humano promedio antes del final de la década.

Si la sofisticación del lenguaje es la característica más distintiva que tenemos los humanos, la traducción de textos es la tarea que plantea el mayor desafío cognitivo, por los múltiples sentidos que puede adoptar cada palabra, cada oración, cada párrafo; por el uso de metáforas, ironías, expresiones idiomáticas. La mayoría de las personas que se dedican profesionalmente a este oficio ve una traducción actual hecha por computadora y encuentra completamente inverosímil la idea de que una máquina pueda reemplazarlos alguna vez. Sin embargo, año más, año menos, no falta mucho para que se nos haga imposible competir en esta tarea tan “humana”.

Otra área en que las computadoras están haciendo grandes progresos es en la escritura de artículos periodísticos. Narrative Science, una compañía creada por un par de expertos en inteligencia artificial desarrolló una plataforma llamada Quill (“pluma de escribir” en inglés) capaz de redactar noticias publicables en tiempo real sin la intervención de un humano. Todavía es imposible hacer una editorial aguda o

la crítica de un espectáculo, pero sus crónicas de eventos deportivos o su cobertura financiera sobre acciones de la bolsa salen cotidianamente en medios tradicionales muy prestigiosos, sin que nadie sospeche que es una computadora la que escribe. Incluso, existe un punto donde las máquinas rápidamente pueden tomar ventaja: usando tecnologías de big data, pueden descubrir referencias y relaciones con partidos jugados cuarenta años antes o analizar las estadísticas detectando patrones y datos que ningún periodista podría encontrar.

Si además metemos en escena a Watson y su aplicación inicial a la medicina más su transformación en plataforma abierta para darle nuevos usos, resulta claro que en los próximos años no habrá mucho lugar donde refugiarse. Un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Oxford en 2013 estimó que la mitad de los empleos están en riesgo de perderse en los próximos veinte años.

LOS MAESTROS DEJARÁN DE IMPARTIR CONOCIMIENTOS

Hasta ahora, los maestros “enseñaban” a los estudiantes, o sea, impartían sus conocimientos. Pero desde que el buscador de Google, YouTube, Siri y los 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.”

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.”

LA REALIDAD VIRTUAL REVOLUCIONARÁ LA ENSEÑANZA

Cuando visitamos 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 nos 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.”⁽³⁾

Llevarlos, sin tener que salir del aula”, me dijo Schrom mientras yo contemplaba los paisajes a mi alrededor. 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.”⁽³⁾

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.⁽⁴⁾

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 participan 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 impartida 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 crio 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. ⁽⁵⁾

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”.⁽⁵⁾

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.

¿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.⁽⁵⁾

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.

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 a 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.

“HABRÁ CINCO TIPOS DE PROFESORES UNIVERSITARIOS”

Randall Bass, el director del programa sobre el futuro de la educación de la Universidad de Georgetown que nos 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. ⁽⁶⁾

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.

¿Qué carreras deberíamos estudiar?

La diferencia entre la vocación y el empleo

Aun cuando a muy largo plazo todas las profesiones están amenazadas, a corto plazo algunas están mucho más en riesgo que otras. Cuando se observan los datos de elección de carrera, sorprende ver la gran brecha entre las profesiones que más necesita el mundo actual y las que mayoritariamente elige la gente. Pasadas dos décadas después del inicio del siglo XXI, seguimos escogiendo carreras del siglo XX. Por un lado, hay carreras que ya tienen fuerte exceso de oferta de profesionales y, para peor, se encuentran amenazadas por el avance de las computadoras. Por otro, en varias áreas existe hace tiempo un déficit marcado entre la cantidad de egresados que hacen falta y el número de personas que se gradúan cada año.

Estudios realizados en Estados Unidos muestran que las carreras relacionadas con la informática y el software son las que presentan mayor demanda insatisfecha en la actualidad. Aun cuando no existen estudios comparables para Latinoamérica, cualquiera que trabaje como emprendedor tecnológico puede dar testimonio de la

marcada falta de ingenieros de software, programadores y analistas. La demanda es tal que, en estas disciplinas y otras similares, muchos estudiantes no llegan al final de la carrera, seducidos por sueldos muy altos aun antes de tener el título. En muchos casos, incluso, los ingenieros de software ganan más que los CEO de los emprendimientos. Mientras las profesiones que más crecen son las relacionadas con la tecnología (administrador de base de datos, ingeniero de software, analista de sistemas), según las estadísticas de la Universidad de Buenos Aires, las carreras más populares siguen siendo ciencias económicas, medicina, derecho y arquitectura. Curiosamente, la proporción de estudiantes que eligen las carreras de Ciencias Exactas e Ingeniería descendió del 11 por ciento en 1992 a sólo el 8 por ciento en 2011. Aquellas profesiones que más hacen falta son las que la gente menos elige.

Argentina necesita 10.000 ingenieros al año y produce sólo de 3.000 a 5.000. Esta brecha tiene varias causas. Por un lado, es posible que las carreras vinculadas con la ingeniería, la informática y las ciencias exactas sean más difíciles y la elección tenga un componente de cortoplacismo y comodidad. Pese a la labor divulgadora de científicos, la mala enseñanza de la matemática en los niveles iniciales deja a mucha gente con la sensación de que esta disciplina es aburrida o demasiado compleja. Por otro lado, en mucha gente existe una “inercia vocacional”, que nos hace aspirar a tener la misma profesión que personas que admiramos pertenecientes a generaciones anteriores, especialmente nuestros padres. En general conocemos muchos médicos, abogados, contadores o arquitectos y algunos de ellos funcionan como modelos aspiracionales influenciando nuestra vocación; pero, dada su escasez, conocemos muchos menos ingenieros, matemáticos o programadores.

La separación del ingreso y el trabajo

En una charla TED brindada en 2013, McAfee menciona una supuesta conversación, probablemente apócrifa, entre Henry Ford II y el líder del sindicato de la industria automotriz, mientras recorrían una de las plantas más nuevas, llena de robots:

—Hey, Walter, ¿cómo vas a hacer para que estos robots se afilien al sindicato? — preguntó provocadoramente Ford. —Hey, Henry, dime tú cómo vas a hacer para que

te compren autos... — replicó triunfante el líder sindical. (7)

En el mundo en que vivimos, cualquiera de nosotros podría haber contestado de esa misma manera. Sin embargo, el proceso que empezamos a vivir desafía esa lógica. Al no estar causada por una recesión, esta caída en el número de personas que trabajan no debería estar acompañada de una falta de bienes materiales suficientes para todos, producidos por máquinas y software. Este desacople entre empleo y producción abre la puerta a otra posible separación: la del trabajo y el ingreso personal. Como parte de sus programas sociales, numerosos países han introducido diversas variantes de planes asistenciales que brindan un ingreso condicional a los sectores menos favorecidos de la población. La Argentina, por ejemplo, creó en 2009 una asignación por hijo que aspira a proporcionar a padres y niños acceso a ciertos bienes mínimos que permitan una buena crianza. Algunos países, no obstante, previendo un futuro de relativa abundancia de bienes y escasez de empleos, consideran hoy una alternativa más radical: un ingreso universal para todos los ciudadanos, que cubra todas las necesidades fundamentales para vivir sin necesidad de trabajar. Si lo primero que te viene a la mente al escuchar esta idea es pensar en gobiernos socialistas, tal vez tengas que volver a pensarlo: la idea de un ingreso universal no es nueva y ha sido impulsada, de diversas maneras, por numerosos economistas en Estados Unidos y Europa, incluyendo liberales como Milton Friedman y otros más moderados pero que nadie confundiría con socialistas como Paul Samuelson y John Kenneth Galbraith.

LA IDEA DE UN INGRESO BÁSICO UNIVERSAL

La idea de que los robots produzcan cada vez más, hagan crecer la economía y nos paguen un sueldo a los humanos está ganando muchos adeptos y no sólo entre los líderes tecnológicos como Mark Zuckerberg. La ciudad de Stockton, en California, planeaba comenzar a implementar en 2018 un experimento de pagar un ingreso básico universal sin condicionamientos de 6 000 dólares para sus residentes. La provincia canadiense de Ontario había lanzado una prueba similar en 2017, anunciando que unos 4 000 residentes comenzarían a recibir casi 17 000 dólares anuales en el caso de personas solteras y hasta 24 000 dólares en el caso de parejas. En Finlandia, Gran Bretaña, Kenia y otros países se estaban desarrollando experimentos similares. Hasta los tecnooptimistas —o tecnoutópicos, según se les

mire— como Diamandis están aceptando con entusiasmo esta idea como un remedio contra el desempleo tecnológico.

El concepto no es nuevo. Ya en el siglo XVI, el humanista europeo Juan Luis Vives escribió un libro llamado Sobre la ayuda a los pobres en el que proponía un ingreso básico universal, o sea, un pago regular para todos. Y otros pensadores como John Locke, Maximilien Robespierre, Immanuel Kant y John Stuart Mill se habían interesado en la idea. Uno de los principales argumentos a favor del ingreso básico universal es que ahorraría muchísimo dinero a los gobiernos, tanto en burocracia como en presupuestos de salud y servicios asistenciales como los tratamientos antidrogas, si mucha gente lograra estudiar un oficio y rehacer su vida una vez que tenga dinero para comer.

Un experimento realizado en la década de 1970 en Dauphin, Canadá, descubrió que gracias al ingreso básico universal se habían reducido significativamente los ingresos hospitalarios por accidentes y trastornos de salud mental y que habían aumentado los porcentajes de graduación del bachillerato.

Otro experimento realizado en 2009 en Londres arrojó resultados similares. Se les dio el equivalente a 4 500 dólares en efectivo, sin condiciones, a 13 indigentes que dormían en las calles de la capital inglesa. Un año después, 11 de los 13 estaban viviendo bajo un techo. En lugar de usar el dinero para comprar alcohol o drogas, como muchos podrían suponer, la mayoría lo había utilizado para tratar de salir de la pobreza, tomando cursos o anotándose en tratamientos contra la adicción.

“La pobreza es un problema de falta de efectivo, no un problema de estupidez”, dice el economista Joseph Hanlon, uno de los propulsores de la idea. ⁽⁸⁾

En otras palabras, si una persona tiene que concentrar sus energías en conseguir su próxima comida, difícilmente podrá concentrarse en mirar más allá de las próximas horas y no podrá quebrar su ciclo de pobreza. GiveDirectly, la institución no gubernamental que desde hace más de una década ha entregado más de 100 millones de dólares en pagos regulares a más de 26 000 personas en Kenia, argumenta que los subsidios sociales que ahora dan los gobiernos son mucho más caros e ineficientes que darle dinero directamente a la gente.

En la actualidad, muchos gobiernos tienen subvenciones universales a la electricidad, el agua y el transporte. Sin embargo, eso beneficia mucho más al millonario que es dueño de un hotel cinco estrellas y tiene una piscina en su casa,

que al indígena que está por debajo de la línea de pobreza. Y, además, los subsidios generan enormes burocracias, que consumen buena parte del dinero para gastos sociales. ¿Por qué no darle un ingreso básico en efectivo directamente a la gente?, dicen los directivos de GiveDirectly.

¿ES POSIBLE UN INGRESO BÁSICO UNIVERSAL EN AMÉRICA LATINA?

¿Es realista pensar en un ingreso básico universal en Latinoamérica, donde muchos países ni siquiera pueden sostener sus actuales programas sociales? Muchos economistas dicen que sí, explicando que la mayoría de los gobiernos de la región pagan subsidios universales a la electricidad, el agua y el transporte, que resultan más costosos de lo que sería el pago de un bono básico universal. Además, los actuales subsidios a los servicios públicos benefician más que nadie a los ricos, sostienen. Los subsidios al agua, por ejemplo, benefician mucho más al millonario que tiene una piscina olímpica en el jardín de su casa, que al indígena que está por debajo de la línea de pobreza. Si ambos pagan lo mismo por litro de agua, el estado está ayudando más al rico que tiene su piscina olímpica que al pobre. Idealmente, habría que reorientar esos recursos a los más pobres, me dijo Ferdinando Regalia, economista del Banco Interamericano de Desarrollo que se especializa en temas de pobreza.

¿DARLE DINERO A LA GENTE GENERARÍA VAGOS?

Los críticos, en cambio, argumentan que, a la larga, quienes reciben estos ingresos básicos universales los usarán para consumir alcohol o drogas, o se dedicarán a la vagancia. Mucha gente de bajos recursos que ahora trabaja en la economía informal vendiendo en las calles dejará de hacerlo y se agravarán las dificultades, especulan. El ingreso básico universal no haría más que generar vagos y ser un disparador de más problemas de alcoholismo y drogadicción y de más pobreza, afirman.

Andrew McAfee y Erik Brynjolfsson, los académicos de MIT que escribieron el libro *La segunda era de las máquinas*, dicen que un ingreso básico universal no sólo sería difícil de aprobar en Estados Unidos por falta de fondos, sino también sería contraproducente. Los investigadores temen que mucha gente dejaría de trabajar y citan varios estudios según los cuales el desempleo causa mayores conflictos sociales que la pobreza, porque la gente necesita un propósito en la vida. En muchos casos se demostró que en barrios con alto desempleo hay más divorcios, alcoholismo, drogadicción y suicidios que en otras zonas donde la gente trabaja, aunque gane una miseria. “Por supuesto, estos problemas sociales tienen muchas causas. Pero el desempleo y el subempleo sin duda contribuyen”, afirman los autores.⁽⁹⁾

Por lo tanto, los dos académicos de MIT proponen que los gobiernos les den exenciones impositivas a quienes trabajan, para alentar a que más gente busque empleo, bajo la premisa de que no trabajar —aunque la gente tenga un ingreso básico — daña la autoestima y la salud. ¿Quién tiene razón? Quizá la respuesta esté en mejorar una experiencia nacida en Latinoamérica, la región que hace más de 20 años se convirtió en pionera de los programas sociales de transferencias de dinero condicionadas, que llegan a decenas de millones de personas. Con estos esquemas, en Brasil, México y otros países se les ha dado a los jefes de familia de hogares necesitados un ingreso básico en efectivo, condicionado a que envíen a sus niños a la escuela o a que los hagan vacunar. Muchas veces estos programas han degenerado en subsidios políticos disfrazados, en que la condicionalidad se queda en el papel.

Sin embargo, según comentó Regalia, el economista del Banco Interamericano de Desarrollo, el mecanismo de pagos condicionados tiene gran potencial. Según Regalia, contrario a lo que dicen los escépticos, los beneficiarios de estos programas no dejan de trabajar en sus empleos informales, ni se gastan el dinero en alcohol o drogas: la gran mayoría ha seguido trabajando, vendiendo tortillas en la calle o cuidando carros. Y si la mayoría no logró encontrar trabajos formales, es porque no tiene suficiente escolaridad para acceder a ellos. La solución, entonces, sería mejorar la educación y aumentar las posibilidades laborales de todos, afirmó.⁽¹⁰⁾

UNA BUENA OPCIÓN: UN SUELDO POR SERVICIO COMUNITARIO

¿No sería una buena idea dar un ingreso básico universal y pedirle a la gente que a cambio de eso destine una parte de su tiempo a servicios comunitarios? Por ejemplo, se podría pedir a la gente con pocos estudios que dedique cinco horas por semana a limpiar un parque y a la gente con mayor educación que le dé clases particulares de matemáticas a un niño rezagado en la escuela.

Muchos estudiantes con alguna dificultad de aprendizaje podrían tener un tutor particular, un lujo que hoy sólo pueden darse los ricos. ¿Por qué no diseñar programas de ingresos básicos que cumplan una función social? “En principio no lo vería mal. Mi temor es que, si lo administra el Estado, esto podría producir altos costos administrativos y una gran burocracia”, respondió Regalia. Podría ser una buena solución en Finlandia o en Canadá, pero estaría por verse si funcionaría en Latinoamérica, agregó. Sin embargo, creo que es una idea que valdría la pena considerar seriamente. En muchos casos no haría falta crear legiones de inspectores para controlar a quienes prestan sus servicios sociales: el cuidador del parque sería el encargado de certificar que una persona recogió hojas del piso durante cinco horas semanales, y la familia del estudiante rezagado o su maestra — si las clases particulares se dan en la escuela— podrían firmar las constancias de que alguien dio una clase privada de matemáticas. Claro que los ricos en muchos países podrían darle unos dólares a la familia del estudiante rezagado para que le firme la constancia, pero ésa sería una transferencia adicional para los pobres, y quizá algunas familias con bajos recursos prefieran que sus hijos reciban las clases particulares estipuladas por la ley. No sería sencillo, pero ante la magnitud de los desafíos sociales que se vienen con la automatización, habrá que ensayar nuevas respuestas innovadoras, por más complejas que parezcan en un principio.

LOS JÓVENES VAN A TENER QUE INVENTARSE SUS TRABAJOS

“Nuestra generación la tuvo fácil: nosotros salimos a buscar un trabajo. Pero ahora, cada vez más, nuestros hijos van a tener que inventar un trabajo”, decía el columnista de The New York Times Thomas L. Friedman ya en 2013. ⁽¹¹⁾

“Es cierto que los más afortunados van a encontrar su primer trabajo. Sin embargo, considerando la rapidez con que están cambiando las cosas hoy en día, incluso ellos van a tener que reinventarse, hacer una reingeniería y re-imaginar su futuro, mucho más que sus padres.” ⁽¹¹⁾

La tendencia a la que apuntaba Friedman ya se está dando. Algunas estimaciones citadas por el Foro Económico Mundial señalan que entre 75 y 80% del mercado laboral de los países industrializados en 2030 estará compuesto por trabajadores independientes o temporales.

En este nuevo mercado laboral, en que cada vez más gente trabajará por cuenta propia, lo importante no serán los conocimientos adquiridos —que cualquiera puede encontrar en el buscador de Google— sino la automotivación y las “habilidades blandas” como la creatividad, la capacidad para detectar nuevas A medida que los empleos se vuelvan más dependientes de la iniciativa personal y que las empresas requieran cada vez gente más capaz de montarse en las nuevas olas tecnológicas, aumentará la brecha motivacional. Aquellos que permanezcan con las habilidades que aprendieron en la escuela por el resto de sus vidas se quedarán cada vez más atrás, mientras que quienes tengan una pasión, quieran superarse constantemente o estudien de por vida escalarán cada vez más alto en el mundo laboral. La automotivación será, junto con la educación, la mejor credencial para lograr un buen empleo. La uberización de la economía —el hecho de que cada vez más gente esté prestando servicios en calidad de empresarios independientes— hará que muchos tengamos que funcionar como microempresarios. Para muchos, nuestro trabajo será nuestra empresa y tendremos que manejarlo como tal.

LOS TRABAJOS DEL FUTURO SERÁN CADA VEZ MÁS INDEPENDIENTES

La mayoría de estos empleos del futuro no serán como los tradicionales, con un empleador fijo y horarios de 9:00 de la mañana a 5:00 de la tarde, sino trabajos independientes. Hasta hace poco, quienes querían trabajar sólo unas pocas horas por día o unos pocos meses por año —como muchas madres de niños pequeños o los jubilados— debían tener la suerte de encontrar un empleador dispuesto a hacer ese tipo de contrataciones. Pero hoy, gracias a plataformas de internet como Upwork o Uber, cualquiera puede conectarse con quienes ofrecen un empleo con horarios flexibles. Y gracias a otras plataformas como eBay o Etsy, cualquiera puede

convertirse en un vendedor por su cuenta y trabajar las horas, días, semanas o meses que desee.

Estas plataformas nos permiten conectarnos con gente a la que jamás hubiéramos tenido acceso antes. Como lo relatábamos en un capítulo anterior, los algoritmos de estas plataformas digitales le permitieron a una banda de rock de Corea del Sur descubrir que tiene una enorme cantidad de fanáticos en Chile y organizar un concierto en ese país. De la misma manera, un vendedor en eBay o Etsy puede saber dónde hay una mayor demanda para sus productos, e incluso ver cuál es la evaluación que hicieron otros vendedores sobre algún potencial cliente. El radio de nuestra clientela ya no es nuestro vecindario, sino el mundo.

La economía digital también hará surgir “empresas de medio tiempo”, creadas para un proyecto en particular y que se disuelven una vez que el proyecto se concreta. El modelo típico de estas empresas es el de Hollywood, donde se juntan productores, directores, guionistas, actores, diseñadores de vestuarios, publicistas y muchos otros profesionales para realizar una película cuyo costo a veces alcanza cientos de millones de dólares, y la empresa se disuelve una vez terminada la cinta. Antes, este tipo de empresas eran raras fuera de la industria del cine, porque los costos de montar una estructura de trabajo —incluyendo contratar empleados y entrenarlos— eran tales que hacían que fuera mucho más práctico conservar esta estructura para proyectos futuros. Sin embargo, las nuevas plataformas digitales como Upwork.com o Freelance.com, que permiten a un empresario contratar trabajadores independientes en cualquier parte del mundo en un santiamén, están dando lugar a lo que algunos llaman “organizaciones flash”, que aparecen y desaparecen en poco tiempo.

La empresa Business Talent Group, por ejemplo, se dedica a juntar equipos de expertos independientes para proyectos específicos de la industria farmacéutica, que en algunos aspectos funciona como la industria del cine en Hollywood. Cuando una empresa farmacéutica saca al mercado una nueva medicina, Business Talent Group junta trabajadores de medio tiempo de relaciones públicas, periodistas independientes, expertos en mercadeo, publicistas, encuestadores y abogados para lanzar el nuevo producto. “Nosotros somos los productores”, le dijo Jody Miller, cofundadora de la empresa, a The New York Times. Utilizando la analogía con la industria cinematográfica, Miller agregó: “Nosotros sabemos cómo evaluar el talento y elegimos el equipo”.⁽¹²⁾

Dos profesores de la Universidad de Stanford, Melissa Valentine y Michael Bernstein, crearon una plataforma llamada Foundry.com, en la que el proceso de crear una “organización flash” puede desarrollarse íntegramente en línea, sin necesidad de hacer ninguna llamada telefónica. Según The New York Times, “hay algunas evidencias de que el mundo corporativo, que durante décadas subcontrató el trabajo a contratistas y empresas consultoras, está usando cada vez más organizaciones temporales”, porque de esa manera eliminan a los intermediarios y pueden reducir costos. ⁽¹³⁾

En el área de la tecnología existe otra plataforma llamada Gigster.com para poner en contacto a quienes tienen una idea para una aplicación con quienes poseen los conocimientos técnicos para convertirla en realidad. O sea, cualquiera que tenga una buena idea puede buscar un programador de medio tiempo en Gigster.com para materializarla. El trabajo independiente se está expandiendo cada vez más en todas las áreas.

¿Hacia el pleno desempleo?

Lograr el pleno empleo ha sido uno de los objetivos centrales de cualquier política macroeconómica. Recientemente especialistas señalaron que es una de las principales contradicciones de nuestra sociedad actual: hasta aquí hemos usado las nuevas tecnologías para estar conectados en todo momento y lugar, y así poder trabajar aún más. La visión de dejar el trabajo en manos de máquinas es muy antigua. En un provocador libro titulado “Los robots van a dejarte sin trabajo, pero está OK”, el autor menciona la cita de Aristóteles y provoca diciendo: *“Hace 2.000 años teníamos la visión, pero no las herramientas. Hoy tenemos las herramientas, pero no la visión”*. Por esa razón, propone invertir la ecuación: fijar como meta el “pleno desempleo”, dejando más y más el trabajo en manos de robots, eliminando la obligación de trabajar y liberando nuestro tiempo para tareas más edificantes. “No podemos ganar la carrera CONTRA las máquinas, pero sí ganar nuestra propia carrera CON ellas”, asegura. ⁽¹⁴⁾

EL NUEVO CONSENSO SOBRE EL FUTURO DE LOS EMPLEOS

Durante los últimos cinco años, se ha producido un cambio mayúsculo en el consenso de los líderes tecnológicos y los expertos sobre el futuro de los empleos. En 2013, cuando empezamos a entrevistar a expertos mundiales en la materia, había un optimismo generalizado de que la tecnología produciría más empleos de los que destruirá, tal como ha venido pasando hasta ahora. En ese momento acababa de salir el libro *Abundancia* de Peter Diamandis, el cofundador de Singularity University y uno de los acérrimos tecno-optimistas de Silicon Valley. El subtítulo del libro lo decía todo: “El futuro es mejor de lo que piensas”.

Ahí, Diamandis y su coautor Steven Kotler vaticinaban que, tal como ha ocurrido desde la Revolución industrial, las nuevas tecnologías crearán un sinnúmero de nuevas ocupaciones. Según decían, los robots no tendrán un impacto negativo sobre los trabajos. Por el contrario, se harán cargo de algunas tareas ingratas que hacemos los humanos —como los trabajos repetitivos y físicamente agobiantes de las fábricas— y nos permitirán dedicarnos a cientos de nuevas ocupaciones mucho más gratificantes. Por cada cajera de estacionamiento de automóviles como Irma

que sea sustituida por una máquina, surgirán nuevas oportunidades de trabajo mucho más placenteras, decían.

Hoy día, Diamandis sigue teniendo una visión positiva del futuro, pero ya no está tan seguro como antes de que no habrá una gran pérdida de empleos. Ahora admite que la velocidad de la automatización podría causar un terremoto social. Cuatro años después de que lo entrevisté sobre su libro, cuando lo volví a ver en una conferencia en Singularity University, Diamandis había cambiado significativamente su discurso. Para mi sorpresa, tras reiterar su visión optimista del mundo —recordó que la duración de vida de la gente casi se ha duplicado en los últimos 100 años y que el costo de la comida se ha abaratado 13 veces gracias a los avances tecnológicos—, Diamandis señaló que “uno de los principales desafíos que tendremos será el del desempleo tecnológico”. Y agregó: “Lo que me preocupa es la velocidad del cambio. Mucha gente va a enojarse bastante. Probablemente se creará un ingreso básico universal, pero eso no va a ser de gran ayuda si la mentalidad de la gente sigue centrada en su trabajo. La verdad es que no tengo una respuesta. Lo único que puedo decir es que estoy muy preocupado por este tema”.

⁽⁵⁾

Diamandis ya estaba aceptando abiertamente lo que Bill Gates, Mark Zuckerberg y el astrofísico Stephen Hawking, entre otros, venían diciendo cada vez más explícitamente: la tecnología está avanzando a un ritmo tan vertiginoso que —a diferencia de lo que ocurría en el pasado— destruirá millones de empleos antes de ser posible reemplazarlos por otros.

LOS PAÍSES EN DESARROLLO, MÁS AMENAZADOS POR LA AUTOMATIZACIÓN

Contrariamente a lo que muchos creen, los países más amenazados por la automatización de los trabajos no serán Estados Unidos, Alemania, Japón y otras naciones industrializadas, sino muchos países en desarrollo de América Latina y Asia del Sur. El motivo es que los países en desarrollo son los que tienden a tener el mayor porcentaje de trabajadores manufactureros, que hacen labores manuales que serán cada vez más automatizadas. A medida que sigan aumentando los salarios en China y otros países manufactureros, y sigan bajando los precios de los robots industriales, será cada vez más rentable para las empresas multinacionales de Estados Unidos y Europa reemplazar a los trabajadores chinos o mexicanos por

fábricas robotizadas en sus propios países, más cerca de sus mercados naturales. Adidas, la empresa de ropa deportiva, anunció que a partir de 2017 cerraría sus fábricas de calzados deportivos en China, para producirlos con robots en Alemania y Estados Unidos. El anuncio vino casi 30 años después de que Adidas y muchas otras empresas manufactureras mudaron sus fábricas a China para aprovechar su mano de obra barata.

En su nueva fábrica robotizada de zapatillas en Bavaria, Alemania, Adidas puede fabricar zapatillas en apenas cinco horas por par, mientras que en las fábricas con trabajadores de carne y hueso en China el proceso requería varias semanas.

No es casual que la empresa dijera adiós a sus plantas en China. Lo mismo ocurrirá en varios otros países que a fines del siglo pasado habían atraído plantas manufactureras de compañías multinacionales en gran medida gracias a su mano de obra barata. Incluso Bangladesh, uno de los países que se convirtió en un imán para la industria textil mundial gracias a su mano de obra barata, se está robotizando.

El Grupo Mohammadi, en la capital de Bangladesh, ya ha despedido a alrededor de 500 trabajadores para reemplazarlos por robots, según reportó The Wall Street Journal. En la fábrica Mohammadi Fashion Sweaters Inc., que pertenece a ese grupo empresario y fabrica jerseys para Zara, H&M y otras tiendas de todo el mundo, ahora hay unas pocas docenas de operadores que supervisan a 173 robots importados de Alemania. Los robots son mucho más eficientes que los trabajadores humanos y “no tiene sentido que nos frenemos a nosotros mismos”, dijo Rubana Huq, la directora del grupo empresarial. Las nuevas generaciones de robots textiles pueden hacer tareas muy minuciosas que antes sólo podían hacer los trabajadores humanos, como coser las tiritas para sujetar cinturones de los pantalones. “Hasta los trabajadores con los salarios más bajos en los países en desarrollo son vulnerables a la automatización, porque las máquinas y los robots están penetrando en industrias que hasta hace poco parecían inmunes a la automatización”, señaló el periódico. ⁽¹⁵⁾

Frey, el coautor del estudio de la Universidad de Oxford que pronosticó el fin de 47% de las ocupaciones actuales, vaticina que China, México y los países con ingresos medios de Sudamérica serán los más perjudicados por la robotización de las fábricas. Por sus altos costos laborales, ya no podrán competir con los robots del mundo industrializado, me dijo. “En China ya hay crecientes dudas sobre si la

industrialización seguirá siendo una vía a la prosperidad, especialmente porque ya estamos viendo que, con la caída de los precios de los robots, éstos se están pagando a sí mismos en un lapso de apenas dos años”, me dijo. ⁽¹⁶⁾

Cuando consultamos sobre Sudamérica, Frey aseguró que la región “está en una posición muy difícil, porque su auge económico gracias a las materias primas no fue acompañado por inversiones en nuevas tecnologías y educación, que hubieran sido necesarias para hacerla más competitiva en la producción de bienes más sofisticados”. Y agregó: “La historia de la economía demuestra que la única fuente de prosperidad a largo plazo ha sido la innovación tecnológica, por lo cual me temo que Sudamérica no esté muy bien posicionada actualmente”. ⁽¹⁶⁾

EMPLEOS EN PELIGRO: 77% DE LOS CHINOS Y 64% DE LOS ARGENTINOS

El Banco Mundial señala que la ventaja de un país para convertirse en un centro manufacturero ya no será tener mano de obra barata, sino robots de última generación, impresoras 3D, una estructura avanzada del internet de las cosas y otras tecnologías que están transformando el proceso de fabricación de productos. “El uso de nuevas tecnologías para fabricar productos tradicionales será disruptivo para las economías en desarrollo. Si el trabajo representa una porción menor de los costos habrá más producción en los países ricos, más cerca de los consumidores. Habrá menos empresas que se mudarán a lugares de bajos costos y las empresas locales van a tener más competencia”, dice Mary Hallward-Driemeier, la principal autora de un estudio del Banco Mundial sobre el futuro del empleo en las fábricas. ⁽¹⁷⁾

Según el Banco Mundial, el porcentaje de trabajos amenazados por la automatización será de 77% en China, 69% en India y Ecuador, 67% en Bolivia, 65% en Panamá, 64% en Argentina, Paraguay y Uruguay, 57% en el promedio de países industrializados y 47% en Estados Unidos.

Sin embargo, estos porcentajes pueden ser engañosos, porque algunos de los países más amenazados por la automatización, como China y Corea del Sur, están comprando robots industriales a toda velocidad para seguir siendo competitivos en la era de la automatización.

Ya en 2014, un año antes de que el presidente Xi Jinping anunciara su revolución robótica como pilar de su plan de 10 años Made in China 2025, el gigante asiático

había aumentado 56% sus compras anuales de robots industriales.

Y en 2015, Corea del Sur ya tenía un promedio de 531 robots por cada 10 000 trabajadores manufactureros, más que ningún otro país. Singapur tenía un promedio de 398, Japón 305, Alemania 301, Estados Unidos 176, España 150, China 49, México 33, Argentina 16 y Brasil 11. China, por su enorme población, todavía está en la mitad inferior de esta lista, pero con sus importaciones masivas de robots industriales —y su política de incentivar las “fábricas sin trabajadores”— está tomando medidas drásticas para no dejar de ser una potencia industrial.

La gran mayoría de los países latinoamericanos, en cambio, se ha quedado dormido. Los líderes latinoamericanos no parecen haberse enterado de la amenaza de los robots a sus fuerzas de trabajo. Cada año Miami Herald y CNN en español, entrevista a diversos presidentes y ministros latinoamericanos, pero puedo contar con los dedos de una mano los que están pensando seriamente en políticas públicas para enfrentar el desempleo tecnológico que se viene. En la mayoría de los países de la región, los robots todavía son vistos como objetos de curiosidad o como noticias divertidas que se relegan a las páginas de tecnología de los periódicos. Pero muchos países latinoamericanos podrían sufrir un rudo despertar muy pronto, y darse cuenta de que sus trabajadores ya no son competitivos ante los robots cada vez más baratos y eficientes del mundo industrializado. A menos que comiencen a pensar en soluciones desde ahora, se encontrarán con cada vez más dificultades para exportar productos manufacturados, y con cada vez más conflictos sociales por los trabajadores que perderán sus empleos.

Encuestas de Campo

Como complemento del marco investigativo, se presentan dos encuestas.

Encuesta Nro. 1

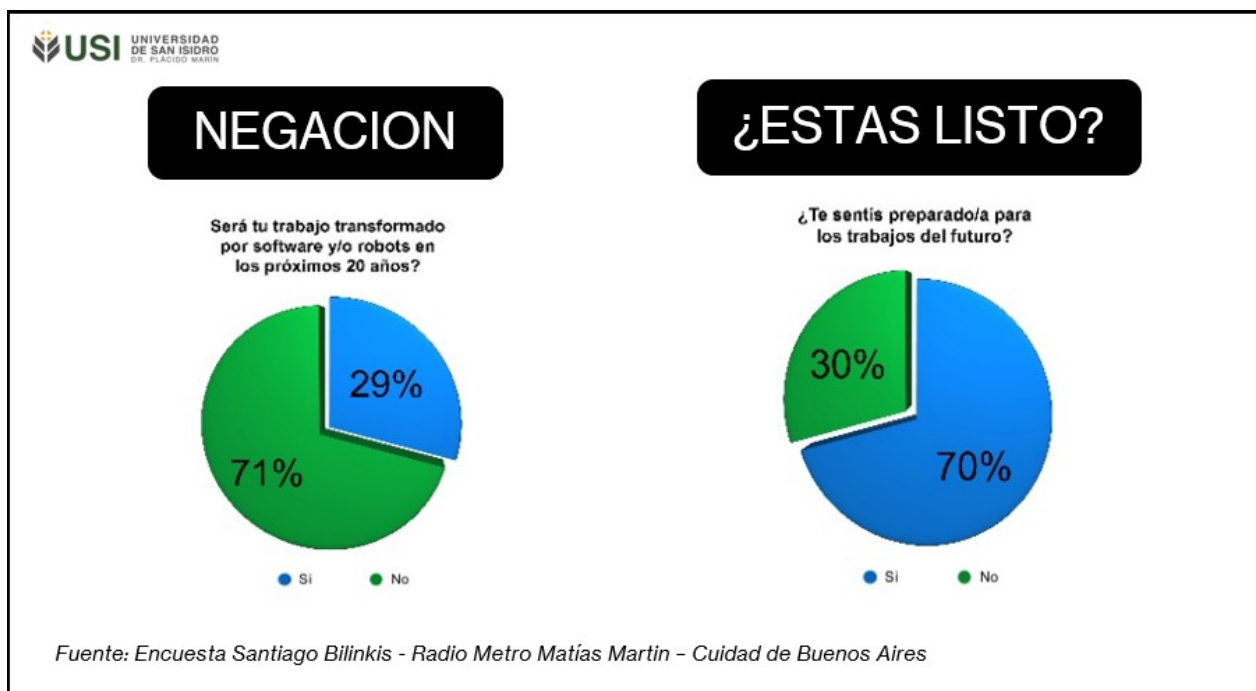
La primera encuesta se realizó a oyentes del programa “Basta de Todo” conducido por Matías Martin. Respondieron a través de mensaje de texto de WhatsApp unas 60 personas. Dentro de las ocupaciones de los oyentes encuestados se observa:

- 50% Taxistas CABA
- 25% Empleados administrativos
- 25% Comerciantes

La edad de los participantes estaba en la franja entre 30 y 55 años.

Las preguntas fueron dos y se debía contestar por sí o por no.

Pregunta 1: ¿Crees que tu trabajo cambiará en los próximos años debido a la Tecnología? / Pregunta 2: ¿Sentis que estas preparado para los trabajos del futuro?



Encuesta Nro 2.

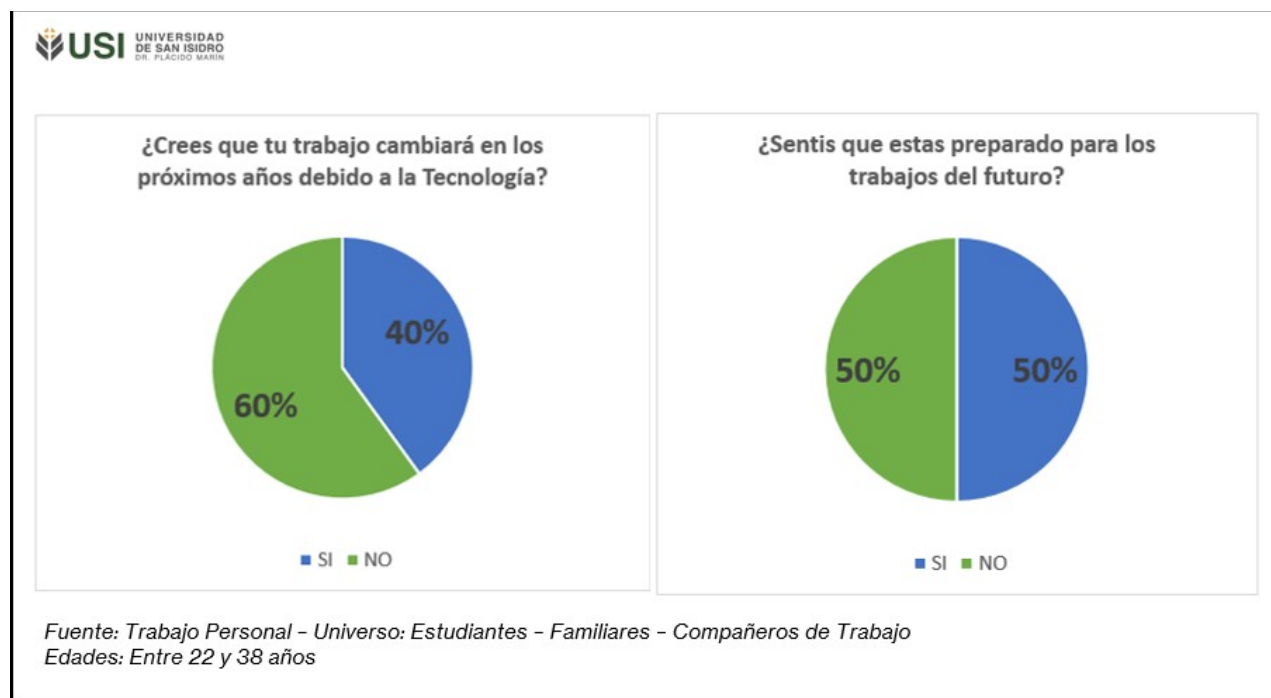
Se realizó dentro del círculo de relaciones más estrechas del alumno. Respondieron a través de mensaje de texto de WhatsApp y preguntas directas unas 40 personas. Las ocupaciones de los encuestados se componen de la siguiente manera:

- 50% Estudiantes Universitarios
- 25% Compañeros de Trabajo
- 25% Amigos y Familiares

La edad de los participantes estaba en la franja entre 22 y 38 años.

Las preguntas fueron dos y se debía contestar por sí o por no.

Pregunta 1: ¿Crees que tu trabajo cambiará en los próximos años debido a la Tecnología? / Pregunta 2: ¿Sentis que estas preparado para los trabajos del futuro?



En ambas encuestas se observa en primera instancia una negación sobre la pregunta Nro. 1: La mayoría no cree que sus trabajos cambiaran en los próximos años debido a los avances tecnológicos (En la encuesta radial mayor proporción que

la personal) Y respecto a la segunda pregunta sobre si se sientes preparados para los trabajos del futuro, la encuesta radial arroja el 70% por sí mientras la personal EL 50%.

En cualquier caso, la conclusión es preocupante, ya que estas muestras pequeñas y decenas de estudios al respecto confirman la hipótesis respecto a que las sociedades (sobre todo Latinoamérica y puntualmente Argentina) relegan el tema poniendo en riesgo el desarrollo y futuro de éstas.

Conclusiones

Los avances científicos y tecnológicos que se avecinan en los próximos años van a permitirnos modificar los aspectos más sensibles de la especie humana en particular y de los seres vivos en general. Podremos diseñar criaturas, crear nuevas especies, modificar y mejorar nuestros cuerpos y nuestras mentes, desarrollar nuevas formas de inteligencia (no biológica) o terminar con la muerte. Durante miles de años, las personas creyentes consideraron que todas esas tareas eran obra exclusiva de Dios. Los no creyentes las atribuimos a la selección natural, los fenómenos emergentes y otras fuerzas no sobrenaturales. Pero todos reconocíamos que, hasta ahora, ni la vida ni la inteligencia son producto del diseño ni la acción humana. Estamos cerca de romper ese paradigma. Contaremos con una enorme libertad para transformar el mundo como lo conocemos. Pero toda libertad conlleva una responsabilidad de igual magnitud.

En este sentido, comparto con Gilding la idea de que el optimismo, si no está fuertemente anclado en hechos, puede resultar peligroso. Como él sostiene, un riesgo es que, subidos al carro triunfal de las tecnologías, subestimemos la magnitud de los problemas actuales y no les prestemos la debida atención. Pero en mi opinión hay otro riesgo, como mínimo, igual de grave: minimizar los peligros que acompañan a las tecnologías nuevas. Shane Legg, fundador de DeepMind, empresa pionera en inteligencia artificial adquirida por Google a comienzos de 2014, lo dice sin disimulo: “En el largo plazo yo creo que la humanidad se va a extinguir y la tecnología va a jugar un rol en eso”. ⁽¹⁸⁾

En un impactante artículo al respecto, el célebre físico y cosmólogo Stephen Hawking nos advierte: “Es tentador desechar la idea de que existan máquinas de gran inteligencia como mera ciencia ficción. Pero eso sería un error, y

potencialmente el peor error en nuestra historia. (...) El éxito en crear una IA (general) sería el mayor evento en la historia de la humanidad. Pero también podría ser el último...”.⁽¹⁹⁾

El proceso está en marcha y es imparable, para bien y para mal. Así, Google, la empresa creadora del buscador más usado de internet, cada vez más profundamente lanzada al desarrollo de la IA, continúa comprando todas las empresas más avanzadas en robótica e IA, incluso convirtiendo desarrollos que eran de dominio público en proyectos privados y completamente secretos. Pero, al mismo tiempo, consciente de los peligros y de la responsabilidad que le cabe, el gigante recientemente tomó una decisión sorprendente y sensata: creó un directorio integrado por personas externas a la empresa, específicamente destinado a supervisar los riesgos éticos y existenciales propios del desarrollo de esta tecnología.

La biotecnología, la nanotecnología, la inteligencia artificial, la robótica, todas ellas conllevan posibles riesgos para la existencia. Tal como advierte Hawking, un mal paso en estos terrenos puede ser el último que demos como especie. Muy pocas personas trabajan hoy para minimizar ese peligro. La Fundación Lifeboat (Bote Salvavidas), cuyo consejo consultivo integro, tiene precisamente esa meta: “Promover el avance científico, ayudando a la humanidad a evitar riesgos existenciales y posibles usos nocivos de las tecnologías más peligrosas”. Hace falta mucha más gente y más recursos destinados a estos fines si queremos “jugar” este juego y vivir para contarlo. Una de las hipótesis que intentan explicar por qué no se observan señales de otras civilizaciones inteligentes en el Universo sostiene que, tal vez, en términos cósmicos el tiempo que pasa desde que una especie logra desarrollar una inteligencia elevada hasta que ella misma la conduce a la autodestrucción sea apenas un abrir y cerrar de ojos.

A título personal, creo que seremos capaces de resolver, si no todos, la mayor parte de los problemas que hoy nos preocupan, incluso los que parecen insolubles. Pero también pienso que en el proceso de remediar aquellos, generaremos otros potencialmente más graves. La tecnología es siempre una espada de doble filo y cada cambio que soluciona algo genera efectos secundarios no planeados ni deseados que alteran otros aspectos de ese sistema complejo que es la vida. Nos espera por delante un camino grandioso y desafiante, estimulante y riesgoso.

El mundo que tengamos dependerá de las decisiones que tomemos. El poder para diseñar otro mundo mejor que el que tenemos está en nuestras manos. Por eso es esencial que los líderes políticos, empresarios, religiosos y sociales, pero también cada uno de nosotros, estemos informados sobre los cambios que la ciencia y la tecnología introducen diariamente en nuestra vida y que nos mantengamos interesados y atentos a las posibles consecuencias de su aplicación. El mayor y verdadero peligro es, frente a situaciones complejas, tomar decisiones descuidadas y desinformadas.

No podemos dar por sentado que las cosas saldrán bien. Pero tampoco hay razón para caer en el desaliento: no estamos condenados al fracaso, la extinción o el apocalipsis. Tenemos en nuestras manos la gran oportunidad de terminar de materializar los aspectos incumplidos de la optimista visión de Keynes: construir un mundo de abundancia, moderando a la vez nuestro actual consumismo extremo, redistribuyendo el ingreso para erradicar la pobreza.

Si nos abocamos a estas metas con determinación, podremos “solucionar el problema económico” de un modo sostenible y para todos, y así “lograr vivir sabiamente, de manera agradable y buena” como Keynes idealistamente propuso hace casi cien años. Desde que me dedico a analizar y a discutir el impacto a futuro de la ciencia y la tecnología en nuestras vidas, me encuentro de manera recurrente, en mis conferencias y notas escritas, con preguntas sobre lo que va a suceder de aquí en más. Quiero en este punto hacerte notar que, si bien éste es un libro acerca del futuro, no es un libro de futurología. Casi todo lo que leíste en las páginas anteriores son cosas que ya sucedieron. En algún momento me permití conjeturar un poco acerca de lo que viene, pero, en cierto sentido, éste trabajo pretendió mostrar un escenario muy contemporáneo más que ofrecer predicciones. Estoy convencido que nuestro trabajo hoy no es tratar de leer en una bola de cristal el destino que nos espera, como si el libreto de que lo viene ya estuviera escrito. Parafraseando a Alan Kay, experto en informática y uno de los pioneros de la computación científica, lo importante del futuro no es predecirlo. Es construirlo. Por este medio, espero poder darte la información y las herramientas para que el futuro, de alguna manera lo escribas vos. Somos muy afortunados: probablemente no haya existido hasta hoy un momento más excitante para estar en este mundo que el que nos tocó. Espero haberte despertado la inquietud por vivir a fondo los increíbles tiempos que vienen y a no quedarte como simple espectador de la más apasionante y riesgosa película

jamás escrita. Todos y cada uno de nosotros podemos tener un rol protagónico en el desafío de construir el mañana que soñamos.

Bibliografía – Fuentes de Información

1. Libro: “Sálvese quien pueda” El Futuro del Trabajo en la era de la automatización. Autor: Andrés Oppenheimer (2018).
2. Website: www.andresoppenheimer.com
3. Libro: “Pasaje al Futuro” Autor: Santiago Bilinkis (2014).
4. Website: <https://libro.bilinkis.com/index.php/producto/pasaje-al-futuro/>
5. Nota Técnica: “El Trabajo del Futuro” Google + Adei. (2017)
Autor: Consultoría en economía, finanzas y tecnología. Madrid. www.afi.es
6. Informe: “El Futuro del Trabajo” (2017). Autor: Consejo económico y social España.
7. Paper original de Kahneman y Tversky en la revista Science sobre la aversión a perder y el problema de" la enfermedad asiática"
<https://psych.hanover.edu/classes/cognition/papers/tversky81.pdf>
8. Artículo: ¿Puede Google resolver la muerte?
<http://content.time.com/time/covers/0,16641,20130930,00.html> - Revista Time 30 de septiembre de 2013
9. Nota “La tecnología te pega donde menos lo esperás” – Santiago Bilinkis 18 de Febrero 2013 <https://bilinkis.com/2013/02/la-tecnologia-te-pegas-donde-menos-lo-esperas/>
10. Nota: ¿Puede la big data curar el cáncer? <https://fortune.com/2014/07/24/can-big-data-cure-cancer/> Revista Fortune – Julio 2014

Referencias de Citas

(1): Michael Osborne: El Dr. Osborne es profesor asociado de aprendizaje automático, miembro oficial de Exeter College y miembro de la facultad del Oxford-Man Institute for Quantitative Finance, todos en la Universidad de Oxford.

(2): Anders Sandberg: Tiene un doctorado en neurociencia computacional por la universidad de Estocolmo y actualmente es miembro de James Martin Research en el Instituto del Futuro de la Humanidad en la Universidad de Oxford.

La investigación de Anders Sandberg se centra en temas sociales y éticos en torno al progreso humano y las nuevas tecnologías, así como las capacidades y el futuro científico de la tecnología.

(3). Benjamín Schrom, gerente de productos de Google con sede en Mountain View, California.

(4): Yaacov Hecht: es un educador israelí y pionero mundial de la educación democrática. En 1993 convocó 'en Hadera la primera IDEC - Conferencia Internacional de Educación Democrática, una conferencia anual que continúa conectando a educadores, escuelas y organizaciones.

(5): Peter Diamandis: empresario más conocido por ser el fundador y presidente de la Fundación X Prize, cofundador y presidente ejecutivo de Singularity University y coautor de los bestsellers del New York Times Abundance: The Future Is Better Than You Think y BOLD: How to Go Big, Create Wealth, and Impact the World.

(6): Randall Base: es un asociado profesor de inglés y vice rector en la Universidad de Georgetown y el Director Ejecutivo del Centro para el nuevo diseño de Aprendizaje y Becas (CNDLS). Es experto en la Beca de Enseñanza y Aprendizaje.

(7): John McAfee: Programador – Ingeniero – Fundador de McAfee Associates.

(8): Joseph Hanlon es Dr. en física y también es investigador principal invitado en el Departamento de Desarrollo Internacional de la London School of Economics.

(9): Andrew McAfee y Erik Brynjolfsson: Erik es Autor de varios libros más vendidos, es conocido por sus contribuciones al mundo de la productividad de TI. investigación y trabajo sobre la economía de la información y la economía digital en general.

Andrew es científico investigador principal del MIT, es cofundador y codirector de la Iniciativa MIT sobre Economía Digital [2] en la Sloan School of Management del MIT . Estudia cómo las tecnologías digitales están cambiando el mundo.

(10): Ferdinando Regalia: Banco Interamericano de Desarrollo, experto en temas de pobreza.

(11): Thomas L. Friedman: Periodista New York Times. Sus libros tratan temas tan diversos como la globalización (The world is flat),

(12): Jody Greenstone Miller: actual cofundadora y directora ejecutiva de Business Talent Group.

(13): Melissa Valentine y Michael Bernstein: Melissa Valentine es profesora adjunta en la Universidad de Stanford en el Departamento de Ingeniería y Ciencias de la Gestión y codirectora del Centro de Trabajo, Tecnología y Organización (OMC).

Michael Bernstein es profesor asociado de Ciencias de la Computación y académico de la facultad STMicroelectronics en la Universidad de Stanford, donde es miembro del grupo Interacción entre humanos y computadoras

(14): Aristóteles: Filósofo griego.

(15): Rubana Huq: Huq se desempeñó como director ejecutivo de TV Southasia de 2006 a 2010

(16): Carl Benedikt Frey es un economista e historiador económico sueco-alemán. Es Oxford Martin Citi Fellow de la Universidad de Oxford, donde dirige el programa sobre el futuro del trabajo en la Oxford Martin School

(17): Mary Hallward-Driemeier es Asesora Económica Senior en la Práctica Global de Finanzas, Competitividad e Innovación (FCI) en el Grupo del Banco Mundial, y supervisa la agenda analítica sobre temas de desarrollo, tecnología y productividad del sector privado.

(18): Shane Legg, fundador de DeepMind En particular, está interesado en medidas de inteligencia para máquinas, redes neuronales , evolución artificial , aprendizaje por refuerzo y teoría del aprendizaje

(19): Stephen William Hawking fue un físico teórico, astrofísico, cosmólogo y divulgador científico británico