

LA AMENAZA DEL “DESEMPLEO TECNOLÓGICO”. CIUDADES EN LA ERA DE INTERNET

SUSANA FINQUELIEVICH

Resumen

El temor a la sustitución de los seres humanos por máquinas, asociado al miedo al consiguiente desempleo, está presente desde la primera revolución industrial. Uno de los riesgos del reemplazo de personas por máquinas inteligentes está relacionado a una antigua pesadilla: la total retirada del hombre de los procesos de producción y su reemplazo por robots, por máquinas humanizadas, dotados de inteligencia artificial. El artículo, basado en investigaciones de la autora y su equipo, revisa las relaciones entre tecnologías de información y comunicación (TIC) y ciudad a través de mitos, arte, literatura, estudios sociológicos y experiencias de procesos socio-técnicos, localizados en ciudades. También se analizan los impactos del uso incremental de la tecnología en las ciudades: desde la generación de nuevas áreas de innovación tecnológica en determinados barrios, hasta la agudización de la fragmentación urbana.

Palabras clave: Desempleo tecnológico, Inteligencia Artificial, Ciudades, Informática, Robótica, Innovación tecnológica

Abstract

The fear of the replacement of humans by machines, associated to the alarm of the resulting unemployment, is present in several societies around the world since the first industrial revolution. One of the risks of replacing people by intelligent machines is related to an old nightmare: the total withdrawal of the man in the processes of production and its replacement by robots, by humanized machines, equipped with artificial intelligence. The paper, based in research by the author and her team, reviews the relations between information and communication technologies (ICT) and the city through myths, art, literature, sociological studies and experiences of socio-technical processes, located in urban areas. It also analyses the impacts of the incremental use of it ICT in cities: from the generation of new areas of technological innovation in certain neighbourhoods, to the exacerbation of the urban fragmentation.

Palabras clave: Unemployment, Artificial Intelligence, Cities, Informatics, Robotics

El miedo al desempleo tecnológico

“Los sirgadores del Volga”, pintado por Ilya Repin entre 1870 y 1873, es no sólo una obra maestra del impresionismo ruso, sino una crítica social. En el cuadro de los sirgadores vemos cómo un grupo de trabajadores, con cuerdas (sirgas) en torno a sus torsos como si fuesen animales de tiro, desde la orilla del río remolcan a contracorriente una pesada embarcación. Los hombres, agotados, reducidos a ser menos que bueyes, arrastran despacio pero sin descanso la pesada carga a la que están atados. Sus cuerpos se echan hacia adelante por el esfuerzo. Sólo un joven levanta la cabeza, desafiante o todavía no desesperanzado, mientras se apresta la sirga. Los demás están cabizbajos, vencidos.

En el fondo, a la derecha del cuadro, se ve un barco a vapor. Extrañamente, el viento empuja el humo que sale por la chimenea del vapor en el sentido contrario al de la bandera del barco. ¿Una equivocación del pintor, o un llamado de atención? En la incipiente penetración de la Sociedad Industrial en Rusia se convivía aún con la servidumbre de la sociedad zarista. Los barcos a vapor hacían innecesaria la brutal labor de los sirgadores. ¿Se sentirían amenazados por la innovación tecnológica? ¿Tendrían alguna esperanza de que la modernidad los liberara? Y una vez que ésta, inevitablemente, los sustituyera, ¿a qué otros trabajos igualmente brutales habrán emigrado?

El temor a la sustitución de los seres humanos por máquinas, asociado al temor al consecuente desempleo, está presente desde la primera revolución industrial. Uno de los riesgos del reemplazo de personas por máquinas inteligentes está relacionado a la persistencia de una antigua pesadilla: la total retirada del hombre de los procesos de producción y su reemplazo por robots, por máquinas humanizadas, dotados de inteligencia artificial. Esto plantea una paradoja: la sustitución total de la mano de obra humana por el uso de mano de obra robótica no es compatible con el desarrollo del capitalismo como sistema mundial tal como se lo concibe actualmente. Si bien el capitalismo necesita del famoso “ejército de reserva” de trabajadores, la sociedad de consumo necesita que las masas obreras consuman; para consumir deben tener dinero, y para tener dinero deben trabajar. Si no trabajan, no consumen y el sistema, tal como está concebido actualmente, se desplomaría (Vivas, 2006).

Las máquinas han estado aliviando a los humanos de los trabajos penosos y deleitándonos con hazañas asombrosas por miles de años. Se cree que el mecanismo Antikythera, una maravilla helenística de madera y bronce, es una de las primeras computadoras analógicas. Fue creada para predecir posiciones astronómicas y eclipses para fines astrológicos y de construcción de calendarios, así como los ciclos de los Juegos Olímpicos. La Isla de Rodas era famosa por su Autómata, como se conocía a los robots de la época. En la mitología griega Talos era un gigante de bronce que protegía a la Creta minoica de posibles invasores. Se le presentaba como el infatigable guardián de Creta, encargado de dar tres vueltas cada día a la isla, impidiendo entrar en ella a los extranjeros y salir a los habitantes que no tenían el permiso del rey. Se decía que cuando Talos sorprendía a algún extranjero, se metía en el fuego hasta calentarse al rojo vivo y abrazaba entonces a sus víctimas hasta calcinarlas.

En el medioevo surgió el Golem de la mitología judía, un ser animado fabricado a partir

de materia inanimada (barro, arcilla, o piedra). Existen varias historias sobre esta criatura, pero la más conocida relata que el Rabino Judah Loew ben Bezalel de Praga (1513-1609) creó un Golem de barro y le dio un nombre sagrado para proteger a la comunidad judía de las persecuciones y para ayudar en las labores físicas. Otra versión indica que la creación del Golem se realizó cerca de Pascua, en la primavera de 1580, cuando un cura incitaba a los cristianos a que atacaran a los judíos. El Golem protegió efectivamente a los judíos durante la Pascua. Las dos versiones coinciden en que el Golem perdió el control y enloqueció, amenazando vidas inocentes, de modo que el Rabino borró el nombre divino y dejó al Golem sin vida.

En 1950, se publicó *Yo, Robot*, de *Isaac Asimov*, una colección de relatos sobre un tema común en los que se establecen y plantean los problemas de las tres leyes de la robótica que rigen la vida ética de los robots inteligentes. Estas tres leyes, destinadas a proteger a los seres humanos, eran básicas: 1) Un robot no puede hacer daño a un ser humano o, por su inacción, permitir que un ser humano sufra daño. 2) Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto si estas órdenes entran en conflicto con la Primera Ley. 3) Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la Primera o la Segunda Ley. Si las personas formulaban, aún en la ficción, leyes para priorizar la vida de los humanos frente a la de los robots, era porque en el imaginario colectivo se necesitaba el respaldo de un marco legal, aunque fuera ficticio. Se sobreentendía que las máquinas podían ayudar a los humanos... pero sólo hasta cierto límite. Cuando éste se cruzaba, los robots podrían perjudicar, dañar de varias maneras o hasta eliminar a las personas.

A pesar de que la humanidad ha convivido con máquinas, o con sus existencias míticas desde hace milenios, se ha desarrollado en torno a las máquinas una fantasía aterradora y distópica, como si se tratasen de un Quinto Jinete del Apocalipsis que trae consigo el comienzo del fin de la especie humana. De *Metrópolis* a *Terminator* y *Matrix*, por mencionar tres clásicos del cine de ciencia ficción, pasando por *Tiempos Modernos*, las máquinas son ese enemigo íntimo que, inicialmente creados por la inteligencia y el ingenio humanos, se vuelven contra su creador para destruirlo. A veces, hasta lo logran.

Máquinas inteligentes y desempleo

Las fantasías sobre el desempleo tecnológico aumentan en tiempos de crisis económica: cuando baja la oferta de empleo resulta más indiscutible el hecho de que desde hace tiempo existen trabajos en los que la máquina ha sustituido a un ser humano. Esta idea es similar a los prejuicios xenofóbicos que indican que los inmigrantes extranjeros se quedarían con los empleos de los nativos del país. Es posible que la crisis mundial incite a que en la segunda década del siglo XXI haya vuelto a ponerse sobre el tapete la idea de que la tendencia a la rápida evolución tecnológica terminará por volver obsoleto al ser humano. Según Stephen Hawking en un futuro "las máquinas harán de los humanos seres redundantes". Otros científicos ya habían advertido que con la ayuda de la inteligencia artificial las máquinas podrán desarrollar -autónomamente- estrategias para reemplazar a los humanos y arrebatarnos el poder de decisión.

Se cree que las máquinas suplantarán a las personas incluso en tareas que por ahora se perciben como exclusivamente humanas, como las que necesitan del razonamiento, del en-

tendimiento y de una cierta dosis de comprensión de los otros. Estas capacidades cognitivas podrían ser probablemente imitadas pronto por un robot, un dispositivo que tal vez adquiera los mecanismos de pensamiento de un ser humano promedio. En su libro *El fin del trabajo* (1996), en plena crisis económica mundial, Rifkin escribía que mientras las tecnologías industriales reemplazaban la fuerza física de la fuerza de trabajo, sustituyendo los cuerpos por máquinas, las nuevas tecnologías basadas en la informática prometen reemplazar al cerebro humano, sustituyéndolo por máquinas inteligentes, a través de toda la gama de la actividad económica.

No siempre la sustitución del cerebro humano por máquinas es percibida como negativa. La película *Código Enigma* cuenta el trabajo del matemático inglés Alan Turing durante la Segunda Guerra Mundial para descifrar un código aparentemente indescifrable de los alemanes, código que cambiaba a diario. Los Aliados se dieron cuenta de que se podía utilizar la lógica matemática para descifrar los mensajes alemanes si los cálculos necesarios eran llevados a cabo lo suficientemente rápido. Mientras los colegas de Turing se turnaban para trabajar las 24 horas en hacer millones de cálculos, sólo para ser vencidos cada día por el Código Enigma, el matemático desarrollaba una protocomputadora con la que finalmente pudo quebrarse el código alemán, salvando, se estima, al menos dos millones de vidas humanas en las filas de los Aliados. Turing fue un visionario, que estableció además el primer modelo teórico de inteligencia artificial en las máquinas. Desarrolló el llamado test de Turing, que permite probar la existencia de inteligencia en una máquina. "Una computadora puede ser llamada inteligente si logra engañar a una persona haciéndole creer que es un humano", escribió. Ese momento no parece haber llegado aún, salvo en los relatos de ciencia ficción.

¿En la actualidad, las TIC reemplazan a las personas en el trabajo? Existen opiniones contradictorias al respecto. Novick et.al., en su estudio *La compleja relación entre innovación y empleo* subrayan que la evidencia empírica acerca del impacto global que las innovaciones tienen sobre el empleo es reciente y los estudios son relativamente escasos. Por lo demás, la mayoría están referidos a países europeos y basados en encuestas tecnológicas, y en el caso italiano, en encuestas en industria y servicios orientadas a analizar el impacto de las innovaciones sobre el empleo. En general, los resultados tienden a mostrar una relación positiva entre los esfuerzos innovadores y la variación del empleo. Las firmas más innovadoras en productos, pero también en procesos, tienden a ser las que más rápido crecen y, por lo tanto, expanden más su empleo respecto de las firmas no innovadoras. Estos resultados se encontraron de manera independiente de las ramas de actividad, del tamaño de las firmas y de otros factores que suelen ser determinantes en la dinámica del empleo. Sin embargo también puede considerarse una relación inversa. Las empresas que atraviesan procesos prolongados de crecimiento en el empleo pueden volverse más innovadoras cuando necesitan resolver rigideces en sus procesos de producción, y limitar los incrementos salariales, para captar nuevas oportunidades en mercados en expansión.

En Estados Unidos, dos académicos del MIT, Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee (2013) prevén una perspectiva lúgubre para muchos tipos de trabajos a medida de que se vayan adoptando estas tecnologías no sólo en la fabricación, los servicios y los comercios, sino en profesiones como el derecho, los servicios financieros, la educación y la medicina. Es obvio que

en algunos campos de trabajo, como la fabricación de automóviles o las agencias de viajes, los robots, la automatización y el software son capaces de sustituir a las personas. Pero Brynjolfsson y McAfee creen que este rápido cambio tecnológico ha estado destruyendo trabajos a un ritmo mayor del que los está creando, contribuyendo al estancamiento de los ingresos medios y al aumento de la desigualdad en Estados Unidos. Prevén que un 47% de los empleos en Estados Unidos corre riesgos ante el avance de la informatización. Y sospechan que sucede algo similar en otros países tecnológicamente avanzados.

David Autor, economista del MIT que ha estudiado en profundidad la conexión entre el empleo y la tecnología, duda de que ésta pueda ser responsable de un cambio tan drástico en las cifras de empleo total. "Ha habido una fuerte caída del empleo que empezó en el año 2000. Algo cambió, pero nadie conoce la causa", afirma. Autor duda incluso de que la productividad haya crecido de manera significativa en Estados Unidos en la última década (los economistas pueden mostrarse en desacuerdo respecto a esa estadística puesto que hay distintas formas de medir y pesar los *inputs* y *outputs* económicos). Si tiene razón, aumenta la posibilidad de que el bajo crecimiento del empleo sea resultado simplemente de una economía ralentizada. El frenazo súbito en la creación de empleo "es un gran puzzle", afirma, "pero no existen demasiadas pruebas de que esté relacionado con las computadoras".

David Autor y David Dorn (2013) opinan que los cambios tecnológicos que ahorran mano de obra desplazan a trabajadores que cumplen ciertas tareas. Por esto se gana en productividad. Pero advierten que a largo plazo estas tecnologías generan nuevos productos y servicios que incrementan el ingreso nacional y que a su vez aumentarán la demanda total de mano de obra. En la Europa de 1900, no se podía prever que un siglo más tarde los subsectores de servicios, como cuidado de la salud, finanzas, consumo de productos electrónicos, hotelería, gastronomía, ocio y diversión, emplearían muchos más trabajadores que la agricultura.

Muy bien. No está probado que los avances tecnológicos amenacen al empleo, o al menos, no a todos los tipos de empleo. ¿Esto quiere decir que los trabajadores no tienen nada que temer de las máquinas inteligentes? Tampoco es eso. Parecería que los luditas acertaron en algo: a pesar de que muchos ingleses del siglo XIX se beneficiaron de la introducción de los nuevos telares industriales (se contrataron trabajadores no calificados para operar los telares, y en el orden del consumo una creciente clase media pudo tener acceso a telas producidas masivamente) no parecería que, considerando todo el proceso, los obreros textiles calificados se beneficiaran.

Volvamos al presente. La dramática reducción en los costos de computadoras desde los años setenta ha creado enormes incentivos para que los empleadores sustituyeran la mano de obra por computadoras cada vez más baratas y más eficientes. Estos progresos, que utilizamos cotidianamente mientras bajamos libros a nuestros dispositivos electrónicos, compramos pasajes o entradas de cine en línea, pagamos facturas o consultamos nuestros smart phones para saber qué recorrido es el más corto entre dos puntos urbanos, han vuelto a despertar los temores de que los trabajadores de tareas relativamente rutinarias o mecánicas serán desplazados por la tecnología. ¿Cuáles son las diferencias con la difusión de máquinas en la Revolución Industrial?

En el primer libro de su trilogía *La era de la información*, dedicado a la *Sociedad red* Castells define la revolución informacional como "la transformación de nuestra cultura material por obra del nuevo paradigma tecnológico organizado en torno a las tecnologías de la información". Se entiende el concepto de tecnología como el uso del conocimiento científico para especificar modos de hacer cosas de una manera reproducible. Para Castells, en este nuevo paradigma la tecnología de la información cumple el mismo papel que las fuentes de energía, el vapor y los combustibles fósiles, tuvieron en las anteriores revoluciones industriales. Lo que más caracteriza esta nueva era es que, si bien existe un progreso de la información y del conocimiento, éstos no son algo central a todas las actividades humanas. Lo relevante es la aplicación de ese conocimiento a aparatos que a su vez sirven para generar procesamiento de información y nuevo conocimiento.

Castells, cuyo primer volumen de la trilogía fue publicado en 1996, el mismo año en que Rifkin escribía *El fin del trabajo*, planteaba que las sociedades se relacionan con el mundo laboral afrontando una mayor individualización del trabajo y una progresiva fragmentación. Aceptaba la existencia de una polarización y un aumento de las desigualdades, pero apoyándose en datos de EEUU, afirmaba que esto se debe más a las exclusiones y a las discriminaciones de las que son objeto los trabajadores que a la nueva estructura ocupacional. Esta nueva estructura suponía una eliminación de los trabajos agrícolas, la disminución del empleo industrial, un crecimiento de los servicios de producción, así como los de salud y educación, y una continuación de los puestos de trabajo en tiendas minoristas y servicios como actividades de escasa cualificación. Aunque se produzca un incremento de los puestos cualificados, esto no significa que el mercado laboral no continúe dividido entre puestos cualificados y los que requieren poca formación. Lo que sí está claro es que la productividad ha sido una constante creciente a lo largo de los años en Estados Unidos.

Autor y Dorn concuerdan con Castells. Argumentan que si bien las computadoras son ubicuas, no pueden hacer todo. La capacidad de una computadora de cumplir un trabajo de manera rápida, eficiente y barata depende de la habilidad del programador para escribir procedimientos y reglas que dirijan a la máquina para que ésta tome los pasos correctos en cada contingencia. Las computadoras son excelentes para trabajos de rutina: organizar, almacenar, encontrar y manipular información, o ejecutar movimientos físicos definidos con exactitud en los procesos de producción. Estas tareas son más comunes en trabajos poco y medianamente calificados, como algunas tareas contables, trabajos de oficina, venta de pasajes y entradas, inscripciones a cursos y carreras, ciertas actividades comerciales, y tareas productivas repetitivas, entre otros.

La informatización ha reducido la demanda de personal para estos trabajos, pero también ha acrecentado la demanda de trabajadores cuyas tareas no son rutinarias y que complementan las tareas informatizadas. Estas tareas se ejecutan en los puntos opuestos de la distribución basada en calificaciones de la fuerza de trabajo. En uno de los extremos se sitúan las tareas llamadas abstractas, que requieren capacidad de resolución de problemas, intuición, empatía, creatividad y capacidad de persuasión, características de ocupaciones gerenciales, creativas y técnicas, como medicina, investigación científica, derecho, ingeniería, dirección de películas,

diseño, arquitectura y publicidad. Las personas que trabajan en estas actividades generalmente poseen altos grados de educación y capacidad analítica, y aprovechan las computadoras que les facilitan la búsqueda, transmisión, organización y procesamiento de la información que utilizan.

En el otro extremo están algunas (no todas) de las tareas manuales, que necesitan de adaptación a las diversas situaciones, reconocimiento de lenguajes verbales y visuales, e interacción personal. Manejar un ómnibus o un camión entre el tráfico urbano, cuidar un jardín, preparar una comida o limpiar una habitación de hotel, aunque se usen herramientas robotizadas para hacerlo, presentan desafíos complejos para las computadoras. Son trabajos hechos a la medida para seres humanos: necesitan de habilidades innatas, como capacidad de observación, intuición, destrezas, mañas, capacidad de improvisación, buen gusto, sentido de la estética, además de una formación básica. Estos trabajadores no pueden ser reemplazados por robots, pero como forman una oferta de mano de obra abundante, generalmente sus ingresos son bajos.

La informatización ha promovido una polarización del empleo. El crecimiento del número de empleos está concentrado en ambos extremos, las ocupaciones mejor pagas y las menos pagas, mientras que ha habido una declinación de los trabajos que se encuentran en el medio, incluyendo empleos administrativos e industriales. Autor y Dorn afirman que las tasas totales de empleo no han sido generalmente afectadas en las ciudades, estados y provincias de Estados Unidos que experimentan esta veloz polarización. Mientras que los empleos rutinarios han disminuido, se han incrementado los empleos en ocupaciones de alta gerencia, profesionales y técnicas, así como en tareas de servicios de bajos salarios.

De modo que la informatización no reduce la cantidad de empleos en términos absolutos, pero sí existe una tendencia a degradar la calidad de los trabajos para un número importante de trabajadores. Hay una sólida demanda de trabajadores altamente calificados, sobresalientes en la concepción y ejecución de tareas abstractas, pero el segmento medio del mercado de trabajo, en el que predominan las tareas más rutinarias, se está debilitando. Los trabajadores que no tienen educación técnica o universitaria se concentran en trabajos manuales, que si bien son numerosos, ofrecen ingresos bajos, precariedad laboral y pocas perspectivas de movilidad positiva. Esta bifurcación en las oportunidades laborales contribuye al incremento de la brecha de ingresos.

¿De qué maneras se puede ayudar a los trabajadores a surfear la ola del cambio tecnológico sin ahogarse? La recomendación más usual es que los ciudadanos inviertan más recursos (tiempo, dinero, energías) en su educación. Así lo han entendido las universidades, que ofrecen un enorme florecimiento de postgrados y especializaciones. También lo comprende así Thomas Piketty, quien en su libro *El capital en el siglo XXI* (2014), plantea que en comparación con olas de innovación previas, como la máquina de vapor y la electricidad, la "revolución informacional" es menos disruptiva para los modos de producción y contribuye menos al incremento de la productividad. Señala que la inequidad de riqueza se ha incrementado en Estados Unidos más que en Europa, a pesar de que el cambio tecnológico ha afectado a todos los países de ambos continentes en el mismo nivel. Los cambios en la productividad han sido los mismos a través de los países, por lo que debe haber otras razones además del uso de la tecnología informática para explicar la inequidad en USA.

Piketty describe la carrera entre la educación y la tecnología. El sistema educativo, dice, está formado por las políticas públicas, los criterios de selección para los diferentes caminos, el costo de los estudios para los estudiantes y sus familias, y la disponibilidad de educación permanente. En cambio, el progreso tecnológico depende del ritmo de la innovación y de la rapidez de la ejecución. En general, aumenta la demanda de nuevas competencias y crea nuevas ocupaciones. Esto conduce a la idea de la carrera entre educación y tecnología. Si la oferta de calificaciones no se incrementa al mismo ritmo que las necesidades de la tecnología, los grupos que poseen una formación menos avanzada serán relegados a tareas devaluadas, ganarán menos, y la desigualdad con respecto a la fuerza de trabajo se incrementará. Añadamos a esto que los cambios en el sector de la educación son de por sí estructuralmente lentos, a pesar de que los avances tecnológicos y el mercado los empujen a nuevas transformaciones. Para evitar esto, el sistema educativo debe aumentar y actualizar constantemente su oferta de nuevos tipos de educación y su producción de nuevos saberes y habilidades. Si la inequidad de salarios aumenta, la oferta de nuevas habilidades y saberes debe incrementarse aún más rápidamente, sobre todo para los menos educados.

La buena noticia es que los empleos que requieren educación media y que ofrecen salarios medios no desaparecerán: mientras muchos trabajos que requieren de habilidades medias pueden ser automatizados, otros requieren una mezcla de capacidades que necesitan de la flexibilidad del cerebro (y el corazón) humanos. Algunos ejemplos son las tareas paramédicas: técnicos en radiología, ayudantes de dentistas, técnicos enfermeros, terapeutas físicos, coaches, trainers en gimnasia, etc. En estas y otras profesiones, en las que se necesitan interacción personal, adaptabilidad y capacidad de resolver problemas, se está llegando a la combinación de saberes técnicos y personales. Otros casos son los técnicos automotores, los técnicos informáticos, plomeros, electricistas, técnicos en aire acondicionado, que conforman una suerte de nuevo artesanado.

De la Inteligencia artificial al *crowdsourcing*

En 2014, el estudio del Pew Research Center (Smith y Anderson) sobre tecnólogos y analistas halló que el 52% de los entrevistados esperaban que la robótica y las máquinas inteligentes creen más empleos que los que reemplacen. La gran mayoría de los expertos entrevistados anticipó que la robótica y la inteligencia artificial van a permear grandes segmentos de la vida cotidiana en 2015, lo que tendrá implicancias significativas para un amplio abanico de ocupaciones, como salud, transporte y logística, servicios al cliente, y mantenimiento del hogar. Sin embargo, están divididos con respecto a las maneras en que los progresos en IA pueden impactar el paisaje económico y laboral en la próxima década.

Un importante número de participantes en dicho estudio observó que hay muchos atributos (como empatía, creatividad, sentido común, o pensamiento crítico) son exclusivamente humanos, y que la tecnología no podrá copiarlos. Por lo tanto, los empleos que requieran esas cualidades se mantendrán relativamente inmunes a la usurpación de la automatización. Una de las entrevistadas respondió: "De hecho nos veo alejándonos de la IA y yendo más hacia enfoques de *crowdsourcing*. Éstos tienden a funcionar mejor porque ha sido probado que cuando un alto número de mentes humanas se dedican a resolver un problema se puede obtener a menudo un

mejor resultado que cuando una computadora trata de resolverlo. A decir verdad, las computadoras no son muy inteligentes. Sólo son calculadoras gigantes. Pueden hacer cosas que requieren lógica, pero la lógica es sólo una parte de la mente humana. Inspiración, creatividad e intuición, capacidad de narración y comunicación, son cosas que los humanos pueden hacer y que las computadoras nunca alcanzarán a cumplir por completo.”

En sus libros *Race against the Machine* (2011), y *The Second Machine Age* (2014), Brynjolfsson y McAfee atribuyen el incremento de la inequidad económica al cambio tecnológico basado en las habilidades y conocimientos. Coinciden con autores mencionados más arriba en que la sustitución de trabajadores a través de la adopción de tecnología afecta más a los trabajadores semi calificados, de salarios medios, dejando más o menos ilesos a los ubicados en los extremos. Apoyan la idea planteada por John Maynard Keynes en 1930: a mayor automatización, mayor desempleo. Sin embargo, no se puede culpar a la tecnología. Los incrementos en productividad atribuibles a la inteligencia artificial han sido menores que los previstos. Daron Acemoglu y su equipo de economistas en el MIT evaluaron información sobre el sector manufacturero en Estados Unidos en 2013 sin hallar evidencias ni sobre aumentos de productividad ni sobre reducciones significativas de trabajadores inducidos por la informática.

Cooperación entre humanos y robots

La colaboración entre personas y robots se está implementando efectivamente. En su planta principal de Ingolstadt, Alemania, Audi ha puesto en marcha en 2015 un robot que trabaja ‘mano a mano’ con humanos: sin barreras de seguridad y adaptado idealmente a los ciclos de trabajo de los empleados. Esta es la primera cooperación entre humanos y robots implantada en la cadena de montaje final. La innovadora tecnología facilita el trabajo de los empleados en las cadenas de montaje y proporciona mejoras ergonómicas. Hubert Walth, responsable de Producción AUDI AG, opina que la cooperación hombre-robot abre posibilidades completamente nuevas: “La fábrica del futuro irá generando una creciente interacción entre el hombre y la máquina. Esto nos permitirá automatizar operaciones rutinarias y optimizar ergonómicamente puestos de trabajo que ahora no lo están”. Pero en el futuro, no habrá fábricas sin personas, asegura: “Las personas continuarán tomando decisiones en los procesos de producción, y nuestros empleados continuarán siendo esenciales en la futura orientación de un sistema de producción de éxito”.

Audi está planificando sucesivas aplicaciones de la cooperación hombre-máquina también en el resto de sus centros internacionales de producción. En un proyecto piloto, dos robots transportan de forma independiente los coches desde la línea de producción hasta un área interna de almacenaje, donde son posteriormente colocados de acuerdo con sus lugares de destino, de modo que los empleados de logística puedan cargarlos en sus respectivos vagones de tren. La empresa prepara la primera aplicación industrial de este proyecto, y estudia posibles áreas adicionales de aplicación para estos robots, llamados “Ray”. El robot se ajusta a las ruedas y levanta el vehículo hasta unos diez centímetros. Un software de control asigna un espacio en el cual Ray puede estacionar el coche. Cuando se llega a un número de coches clasificados con dirección a un mismo destino, el robot los mueve hasta su lugar de embarque para el transporte. Según la dirección de la empresa, el transporte autónomo de los automóviles permitiría eliminar largas distancias de recorrido caminando a los empleados, y mejorar así las condiciones de

ergonomía de esos puestos de trabajo.

Los oficios creados por las TIC

En una computadora se encuentran presentes todas las cadenas de valor: desde la extracción de los minerales que se necesitan para fabricarla (trabajo poco calificado y muy duro) hasta la manufactura en sí, de tipo más industrial (los sueldos son mejores, pero se trata de una actividad similar al resto de las industriales); el diseño y elaboración de los chips que contienen cada pc (que representan mayor valor agregado, gran capacidad tecnológica); la creación del software que lleva la máquina (mayor valor agregado); y por si fuera poco, todo el mantenimiento y sostenimiento de la red que hace posible que esas computadoras funcionen. Todas estas actividades requieren un número creciente de empleados.

En los últimos años el sector de las TIC ha experimentado una evolución importante. La explosión del Cloud Computing, o computación en la nube, un sistema cada vez más adoptado en las empresas, el despliegue de estrategias Social Business y la incorporación de *Big Data* ha propiciado, con una tendencia creciente, la externalización de servicios: un factor clave para desencadenar nuevas sinergias laborales en las corporaciones. Los expertos vaticinan que lo más probable es que en los próximos años se produzca una reestructuración importante de las funciones de los empleados dentro de los departamentos IT de las empresas. Se prevé una externalización masiva de estos servicios, de modo que gran parte de los ingenieros podrían terminar trabajando en compañías o agencias que externalicen los procesos tecnológicos de varias corporaciones.

En Estados Unidos, IBM (International Business Machines Corp.), con sede en Armonk, Nueva York, fabrica y comercializa hardware y software para computadoras, y ofrece servicios de infraestructura, alojamiento de Internet, y consultoría en una amplia gama de áreas relacionadas con la informática, desde computadoras centrales hasta nanotecnología. Fundada en 1911, la compañía fue clasificada por la revista *Fortune* como la empresa número 18 en los Estados Unidos en tamaño y la empresa número 7 en beneficios. Globalmente, la empresa fue clasificada como la empresa número 31 en tamaño por *Forbes* en 2011. Por el número de empleados (más de 425000, quienes se denominan como “IBMers”) es la segunda empresa más grande del mundo, sólo superada por Walmart (en más de 200 países, con ocupaciones incluyendo científicos, ingenieros, consultores y profesionales de ventas).

De acuerdo al informe publicado en 2012 por el Instituto de Ingeniería de Software de la Universidad estadounidense Carnegie-Mellon, Argentina se encontraba en el ranking del año 2011 en el puesto número 12 en el mundo entre las Empresas que certificaron un nivel de maduración (CMMI) relativo a la calidad de sus procesos de producción y reconocido a nivel global como uno de los estándares más altos y exigentes en el ámbito informático. La producción de computadoras portátiles en Tierra del Fuego comenzó a principios del 2011, seguida por la producción de tablets. Es preciso señalar que se generaron 10000 nuevos puestos de trabajo para alcanzar un total de 70000 empleados en el sector, cuando en 2003 eran apenas 20000.

Oportunidades en los datos abiertos

Los datos abiertos (Open Data) ofrecen numerosas oportunidades a los usuarios y desarrolladores para crear aplicaciones y negocios en la Red. El concepto de datos abiertos es a la vez una filosofía y una práctica cuyo objetivo es que determinados tipos de datos estén disponibles de forma libre para todos, sin limitaciones de derechos de autor, de patentes o de otros mecanismos de control. Posee una ética similar a otros movimientos y comunidades abiertos, como el software libre, el código abierto y el acceso libre. La clave del triunfo en este enorme universo reside en identificar las necesidades de las personas con respecto a la información y buscar la mejor manera de satisfacerlas.

Un estudio sobre el impacto de ‘Big y Open Data’ en los 28 Estados miembros de la Unión Europea (UE), patrocinado por Microsoft, “*Big & Open Data in Europe: A growth engine or a missed opportunity?*”, detecta que la transición a soluciones tecnológicas basadas en datos puede implicar un aporte de 206000 millones de euros para la economía europea en el año 2020. El informe señala que el impacto económico se percibirá en toda la UE, pero en proporciones diferentes según las distintas áreas geográficas. Los sectores económicos identificados como los más beneficiados son el Comercio (47000 millones de Euros), Industria (45000 millones), Administración Pública (27000 millones) y Sector Sanitario (10000 millones). Este estudio destaca otro de los aspectos fundamentales del *Big y Open Data*: su potencial para desarrollar servicios públicos de un modo más eficiente y transparente. Esto tiene una relación directa con la gestión urbana, dado que comprende desde aplicaciones que permiten a los ciudadanos planificar sus desplazamientos en transporte público y conocer información sobre ahorro energético en sus hogares, y fundamentalmente reforzar el control ciudadano sobre los organismos públicos, sus actuaciones, administración de presupuestos y los servicios que ofrecen.

Algunos de esos datos como la información geográfica y la meteorológica, son de aplicación más transversal, y por tanto pueden ser utilizables por cualquier empresa o negocio. Otros datos pueden tener nichos de explotación mucho más específicos, como los relacionados con la sanidad o las investigaciones clínicas, pero al tratar cuestiones de claro interés público pueden dar lugar también a servicios con un mercado potencial muy amplio. Es importante considerar independientemente de su capacidad de generar empleos, gracias al *Open Data* se refuerzan otros valores necesarios para la sociedad, como mejoras en la transparencia de los gobiernos y en la participación ciudadana.

Servicios basados en el conocimiento

En Argentina, en mayo de 2015 la exportación de servicios ha ascendido al tercer lugar en el ranking de ventas al exterior, y en el 2016, al segundo lugar. Los servicios basados en el conocimiento, o SBC, consisten en servicios contables, legales, arquitectura, ingeniería, audiovisual, publicidad, informática, investigación y desarrollo, consultoría y servicios empresariales, entre otros. El sector emplea actualmente a más de 120000 profesionales. Lo notable es que en un país que se sacude al compás de los vaivenes económicos y políticos, la exportación de servicios desde la Argentina logra mantenerse estable y consolidarse en rubros como servicios contables, legales, arquitectura, ingeniería, audiovisual, publicidad, informática, investigación y

desarrollo, consultoría y servicios empresariales.

Según un Informe de Argencon, una entidad que promueve la exportación de servicios basados en el conocimiento (SBC) y que realiza radiografías de la exportación de conocimiento argentino al mundo, con este superávit de 37% la Argentina pasa a ser el principal país de la región en generación de ingresos netos, siendo el segundo en volumen de exportaciones, detrás de Brasil. Durante 2014, el nivel de empleo del sector SBC se mantuvo estable en torno a las 500000 personas, de las cuales, 25% estuvo vinculado a la exportación, añadió el Informe. Carlos Pallotti, ex CEO de Argencon, se remonta al año 1984: "El empleo en el sector informático en esa época era ínfimo. Ahora ha aumentado espectacularmente. En el ecosistema productivo argentino, en los años noventa, la cantidad de gente que se dedicaba a la informática serían unos 10000, 15000, 20000 máximo.... Hoy son 120000 informáticos, según lo declaran a la AFIP: programadores, técnicos, ingenieros en sistemas. Pero además hay que añadir a los cuentapropistas, a los que tienen un comercio de computación, a los diseñadores de páginas web y otros", comenta. "Uno puede preguntarse dónde trabajaba esa gente antes. Un gran número venía de la industria manufacturera, como la industria automotriz. Ahora estas empresas usan menos personal para una producción mucho mayor que hace 10 o 15 años. La gente que salió de la industria automotriz ahora está en el sector informático; hacen los robots y los programas para el funcionamiento de la industria. Miremos qué pasó en el campo: la automatización hizo que miles de personas dejaran el campo y migraran a las ciudades. Esa mano de obra, mucho menos calificada, fue a trabajar en construcción y otras ocupaciones, pero algunos de ellos se emplearon en servicios, y para eso tienen que tener terminado el secundario. La gente deja de trabajar en la producción de bienes para trabajar en servicios. Ya no hay lugar para el analfabetismo en el mercado laboral. Hubo un ascenso educativo, y muchos de esos chicos buscaron trabajo en el sector informático..."

La economía tradicional argentina sufre grandes cambios. Durante 2014 el país vendió conocimientos al exterior por US\$ 5800 millones. Este rubro fue el tercero como generador de divisas, detrás de los complejos sojero y automotriz y por encima de los cereales, los productos químicos, los combustibles y los metales, entre otros ítems tradicionales de exportación. El volumen de exportaciones de los SBC permitió generar una balanza positiva de US\$ 2200 millones frente a las importaciones del sector. Durante 2014, el nivel de empleo del sector de exportación de SBC se mantuvo estable con un total de 120000 puestos de trabajo. Los SBC son una forma de exportación de alto valor agregado. Argencon insiste en la necesidad de invertir en la educación para formar recursos que permitan atender a la demanda del sector, que según prevén alcanzará los 150000 puestos de trabajo en los próximos 10 años.

Entonces, ¿la informatización causa desempleo o crea nuevos puestos de trabajo y nuevas carreras antes no previstas? Neffa (1996) afirma que en sí mismas, las TIC no pueden ser consideradas como los únicos factores generadores de más empleos o de desempleo. "Esto nos pone a cubierto de una tentación "ludista" -y hasta cierto punto retrógrada- que nos haría desconfiar o rechazar sistemáticamente el cambio científico y tecnológico en nombre de la defensa del empleo", subraya.

¿Cómo impactan los cambios laborales en las ciudades?

Las tecnologías nacen, se difunden y se multiplican en las ciudades. Son un típico fenómeno urbano. Por lo tanto, la “cuestión urbana” permea todo este capítulo. Sin embargo, hemos creído necesario explicitar los alcances e impactos de los cambios laborales vinculados a la informática y la robótica en las ciudades.

La nueva economía necesita lugares productivos. Es decir, precisa fundamentalmente de ciudades innovadoras y productivas, en términos de la nueva economía. Básicamente, demuestra la relación entre calidad urbana e innovadores. Es sabido que la nueva economía ha surgido en las grandes metrópolis y, sobre todo, en los lugares culturalmente más dinámicos y avanzados de entre esas metrópolis, es decir, en los lugares donde hay una capacidad cultural y de innovación acumuladas. Los innovadores, y fundamentalmente los que trabajan en relación con las TIC, pueden elegir dónde trabajar, y en general eligen los lugares donde existe una cultura de innovación y calidad cultural y ambiental de vida, aunque esta calidad sea muy subjetiva (Finquelievich, 2014). Richard Florida analiza las ciudades creativas. Sus teorías sostienen que las áreas metropolitanas con alta concentración de trabajadores de tecnología punta, artistas, músicos, colectivos de lesbianas y homosexuales, y un grupo que él describe como “bohemos de punta”, se asocia con un nivel elevado de desarrollo económico. La clase creativa está compuesta por arquitectos, diseñadores, profesores universitarios, científicos, informáticos, escritores, artistas o músicos, es decir, todos aquellos para quienes la creatividad es fundamental en su trabajo. Florida postula la teoría de que la clase creativa fomenta un entorno personal y profesional abierto y dinámico, que a su vez, atrae a más gente creativa, así como a empresas y capital. Sugiere que atraer y retener talentos de alta calidad, en vez de concentrarse únicamente en proyectos de infraestructura tales como estadios de deportes, edificios emblemáticos y centros comerciales, sería una explotación de primer orden de los recursos de regeneración de una ciudad para su prosperidad a largo plazo.

En los últimos años, no sólo las grandes metrópolis atraen a los innovadores: también lo hacen las ciudades intermedias y pequeñas, siempre que proporcionen facilidades de innovación, que cuenten con una universidad emprendedora, con un polo tecnológico y con un gobierno local comprometido con la nueva economía. Es el caso de la ciudad de Tandil, en la provincia de Buenos Aires, que atrae empresas de base TIC de todo tamaño, tanto a su Polo Tecnológico como a la ciudad en general (Finquelievich, Feldman y Girolimo, 2016). Para ello, ha puesto en marcha una serie de medidas, entre las cuales se encuentran el desarrollo de una variedad de carreras universitarias de ciencias básicas y aplicadas, como ingenierías (eléctrica, en alimentos, de materiales, mecánica, química, informática, naval, ambiental, textil), ciencias agrarias, ciencias exactas, etc.; procesos de aprendizaje de funcionamiento en red, y nuevas formas de organizativas e innovadoras, como clústeres productivos, polos tecnológicos; incremento de la interacción entre sector científico tecnológico y sistema educativo, facilidades fiscales a la instalación de empresas innovadoras y buena calidad ambiental y de vida urbana, además de los hermosos paisajes que rodean la ciudad. Es importante la capacidad creciente del gobierno local de informatizar sus servicios, así como de ofrecer información y prestar servicios a través de Internet. “La innovación atrae a la innovación” me decía recientemente un funcionario municipal.

Un rol destacable del gobierno local de Tandil es el trabajo en red, tanto con otros sectores sociales como con otras ciudades, como forma de maximizar las capacidades locales de desarrollo en términos de recursos financieros, humanos y tecnológicos, intercambio de información y experiencias, iniciativas, etcétera.

A una escala más pequeña, es destacable la concentración espontánea de innovadores en determinadas áreas urbanas, como en el barrio de Palermo, Buenos Aires. Las industrias creativas son en la ciudad de Buenos Aires la quinta actividad económica más importante, según el valor agregado que generan, por delante de la construcción, la hotelería y la salud, entre otras. Palermo no es sólo el barrio donde se emplazan tanto diseñadores independientes como las más prestigiosas marcas de indumentaria y calzado: también concentra a trabajadores de la informática, Pymes o microempresas que se han nucleado en la zona. Palermo Hollywood ha sido llamado así a causa de la propagación de canales de TV, emisoras de radio, agencias de publicidad, productoras de video, estudios de diseño y otras empresas vinculadas a la comunicación.

Pero el espíritu innovador se extiende a Palermo Soho y otras zonas contiguas. Pequeñas empresas de productos y servicios informáticos se fueron instalando en el barrio. En el año 2008 surgió Palermo Valley, en Twitter, como denominador irónico del barrio de Palermo, evocando Silicon Valley. Era un emprendimiento sin fines de lucro, dirigido por un grupo reducido de profesionales ad honorem, que busca reunir a los emprendedores de Internet, compartir experiencias e impulsar a la comunidad de emprendedores y trabajadores web de Argentina a través de eventos, viajes, difusión y otras actividades, y que concentra actualmente un gran número de empresas de Internet. Desde entonces, el concepto y su alcance se ha extendido para cubrir a todos los emprendimientos web de Argentina y generando el concepto de “valley” de la Industria replicado hoy en varias ciudades del país y del mundo. Su objetivo era el de facilitar y articular relaciones entre las organizaciones y los individuos vinculados con la industria de internet, impulsando la creación de valor a través de las conexiones espontáneas que se crean, ya sean profesionales y comerciales o personales. Cuenta con sponsors importantes y celebra anualmente el “Palermo Valley Night”, de concurrencia masiva, y organiza viajes a Silicon Valley. Palermo Valley estuvo a punto de desaparecer en el año 2014, pero se rehizo y siguió adelante con sus actividades.

Por supuesto, es posible deducir que la polarización de los empleos e ingresos conduce a la polarización espacial urbana. La Ciudad Dual es un concepto desarrollado por Manuel Castells, también abordado por Saskia Sassen (1991, 1994), y que se refiere a la manifestación de una estructura urbana espacial, social y económicamente polarizada. No obstante, la ciudad actual es más compleja; más que dualidad, se pueden percibir una multiplicidad de fragmentos urbanos, en su mayoría preexistentes a la sociedad informacional. La fragmentación es un proceso que ocurre en todo núcleo urbano. La ciudad no está dividida en dos segmentos, no puede ser ya llamada “ciudad dual”: está conformada por una serie de fragmentos que tienen relación con la cultura, la economía, los procesos migratorios, y el valor de uso complejo del suelo urbano, entre otros factores, así como de las formas sobre las que diversos grupos sociales se apropian de la ciudad.

Algunos de los rasgos de la ciudad fragmentada son: la tendencia a la urbanización no controlada; la generación de urbanizaciones diferenciadas; el abandono de los espacios públicos

de encuentro comunal por espacios semiprivados (*countries* o barrios cerrados) y semipúblicos (*shoppings*, parques, hipermercados); en algunas ciudades, la gradual despeatonalización de la movilidad; inequidad creciente y masiva (“urbanización de la pobreza”), que incrementa la violencia urbana y genera una fragmentación espacial que puede ser irreversible; y la degradación de los microcentros, fragmentados a su vez en el frenético uso diurno y el semidesierto nocturno. Ahora bien, estas características difícilmente puedan atribuirse (sólo) a la sociedad informacional. Pero recordemos que Castells (1995) expresaba que si bien la tecnología no es la única causa del desarrollo de la ciudad dual (o fragmentada), sí es un factor importante al considerar la reestructuración del trabajo. Si se parte de que la noción de ciudad involucra el concepto de concentración poblacional y la mayor parte de dicho universo está constituido por trabajadores, con diversos niveles de ingreso y diferencias culturales, se puede inferir que la rápida transformación de las condiciones de empleo repercutirán inevitablemente en la estructura urbana.

Jordi Borja escribe en su libro “Revolución urbana y derechos ciudadanos” (2013): “Nunca la segregación social en el espacio había sido tan grande. Crecen las desigualdades de ingresos y de acceso real a las ofertas urbanas, los colectivos vulnerables o más débiles pueden vivir en la marginación de guetos o periferias (ancianos, niños, inmigrantes, etc.), los tiempos sumados de trabajo y transporte aumentan, la autonomía individual puede derivar en soledad e insolidaridad, la incertidumbre sobre el futuro genera ansiedad, se pierden o debilitan identidades y referencias, hay crisis de representación política y opacidad de las instituciones que actúan en el territorio, etcétera. Es decir, las esperanzas generadas por la revolución urbana se frustran y el malestar urbano es una dimensión contradictoria de la vida urbana actual.”.

¿Podrá el uso adecuado y con sentido de las TIC revertir esta tendencia?

Conclusiones

En una entrevista publicada en el *Chicago Tribune* en 1935, el famoso inventor Nikola Tesla vaticinaba que en el siglo XXI, “los robots tomarán el lugar de la mano de obra esclava de las civilizaciones antiguas [...] liberando a la humanidad para perseguir aspiraciones más elevadas”. Mucho antes, en 1848, en el *Manifiesto del Partido Comunista*, Marx y Engels ya declaraban: “La división del trabajo y la extensión de la maquinaria, en la situación actual del proletariado, le quitan al trabajo todo carácter autónomo, toda libre iniciativa y todo encanto para el obrero. El trabajador se convierte en un simple resorte de la máquina, del que sólo se exige una operación mecánica, monótona, de fácil aprendizaje. Por eso, el desembolso que supone un obrero, se reduce poco más o menos, al mínimo que necesita para vivir y reproducirse. Pero el precio de una mercancía, y como una de tantas el trabajo, equivale a su coste de producción. Cuanto más repelente es el trabajo, tanto más disminuye el salario pagado al obrero. Más aún, cuanto más aumentan la maquinaria y la división del trabajo, tanto más aumenta también el trabajo para el obrero, bien porque se le alargue la jornada, porque se le intensifique el rendimiento exigido, se le acelere la marcha de las máquinas, u otras causas.”

Marx y Engels no consideraban a la burguesía como una clase conservadora, y aun menos reaccionaria, sino como la clase más progresista y revolucionaria que había existido hasta entonces, pues su existencia depende de revolucionar los medios de producción y por ello de

revolucionar constantemente la sociedad. Tampoco rechazaban per se el uso de innovaciones tecnológicas. Marx lo expone de esta forma en *El Capital*: “Para la industria moderna, la forma de un proceso de producción no es nunca definitiva. Por eso sus bases técnicas son revolucionarias, mientras que el fundamento técnico de todos los antiguos métodos de producción era esencialmente conservador. Por medio de la máquina, los procedimientos químicos y demás métodos de que dispone la industria moderna, al cambiar la base técnica de la producción cambian las funciones de los trabajadores y el régimen social de los procedimientos de trabajo.”

Como plantean Novick y otros (2014), la discusión sobre los efectos de los procesos innovadores sobre el empleo es tan antigua como compleja. Ni la literatura teórica ni los estudios empíricos permiten llegar a conclusiones sobre cuál es el sentido de esos impactos. Lo que resulta indudable es que las diferentes “trayectorias tecnológicas” de los países condicionan las tendencias del empleo y del desempleo a nivel nacional y regional. Esto no significa que las miradas de corto plazo, focalizadas en los efectos precio o en las regulaciones de los mercados de trabajo no sean importantes, pero resultan insuficientes para elaborar una explicación completa a la evolución del empleo. Novick et.al. (2014) recuerdan que el debate acerca del “desempleo tecnológico” se puede encontrar en los inicios de la teoría económica (Ricardo, Marx) y se ha reeditado en diferentes períodos de la historia caracterizados por fuertes cambios en los paradigmas tecno-organizacionales. La idea de que el cambio tecnológico reduce el nivel de empleo estuvo presente en numerosas manifestaciones sociales desde la Revolución Industrial.

Los robots, los avances tecnológicos como la nanotecnología, la bioinformática, los nuevos materiales, están entre nosotros. Pueden convivir en nuestras casas como simples aspiradoras, buscarnos información, como Google, una red semántica que aprende en la medida en que se generan más búsquedas y se incrementan los patrones, de información, o ayudarnos en nuestros trabajos realizando tareas pesadas, monótonas o repetitivas. En los próximos años surgirán innovaciones que trastornarán el modo, no sólo en que trabajamos, sino también nos recreamos, socializamos, viajamos, cuidamos de nuestra salud o del entorno, y estos cambios no serán siempre positivos. O tal vez sí. En la últimas dos décadas Apple ha generado los Smart Phones, y con ellos nuevas maneras de comunicarse, trabajar y vivir. Google ha transformado radicalmente el modo en que buscamos información; Facebook ha cambiado el modo de relacionarnos entre nosotros, con la política y con los negocios. Ninguna de estas tres empresas hubiera sido imaginable hace sólo dos décadas.

La velocidad del cambio tecnológico hace imprevisible saber qué se está cocinando en estos momentos en algún lugar del mundo, cuya difusión cambiará nuestros modos de hacer, de pensar, de habitar (Finkelievich, 2016).

¿Se aproxima un gran tsunami tecnológico que revolucionará el *statu quo* en el que hemos vivido en las últimas décadas y cambiará de forma substancial todos los aspectos de nuestra vida, incluyendo el espacio en el que habitamos? Es imposible preverlo: la tecnología avanza demasiado rápidamente como para imaginarla en el largo plazo, a menos que deseemos escribir ciencia ficción, lo que no estaría nada mal. En todo caso, las nuevas generaciones no tienen ya la necesidad de “adaptarse” a las tecnologías, como hemos tenido que hacerlo, y muy esforzadamente, los inmigrantes digitales: las desarrollan. La aceleración de la producción de tecnologías

se ha producido vertiginosamente a partir de la aceleración de la producción de conocimientos y viceversa. Pero la verdadera revolución, la ruptura tecnológica que cambió el mundo, fue pasar de lo analógico a lo digital. Es probable que las próximas revoluciones tecnológicas sean menos brutales. Y que estén manejadas por los niños que ahora vemos jugar en nuestras salas, en nuestras escuelas, con sus Legos y sus robots.

Es cierto que con la tecnología TIC de la que disponemos actualmente se están generando transformaciones políticas, sociales y culturales relevantes. A nivel urbano, existen iniciativas de consumo colaborativo, impulsado por los Millennials, como Airbnb para el alquiler de viviendas temporarias, Uber para el transporte urbano, Easy Taxi o BlaBlaCar (una red social que facilita a las personas que quieren desplazarse al mismo lugar que puedan organizarse para viajar en coche compartido: permite compartir los gastos del viaje (combustible y peajes) y también evitar la emisión extra de gases de efecto invernadero). No obstante, estas iniciativas son aún recientes: es demasiado pronto como para evaluar sus impactos sobre las ciudades.

Estas tendencias, así como los cambios tecnológicos que vendrán, deberán ser encuadradas en políticas públicas apropiadas. Políticas laborales, políticas urbanas, políticas tecnológicas, políticas para la Sociedad del Conocimiento, y la convergencia entre todas ellas. Son estas políticas las que establecerán el acceso físico y económico de los habitantes urbanos a determinadas tecnologías, la que influirá en las relaciones de poder, en la defensa de la privacidad de individuos y grupos sociales. Son estas políticas públicas las que facilitarán y alentarán el avance de la ciencia y la tecnología para la innovación social y productiva. Son ellas las que deberán impedir que las decisiones tecnológicas queden mayoritariamente en manos del mercado, las que deberán equilibrar las relaciones de poder.

La ciudad de la Sociedad del Conocimiento no es un modelo único. Así como existe, no una, sino múltiples Sociedades del Conocimiento, según la estructura social y los contextos en los que se conforman, también existen numerosas ciudades que las integran y traducen en el espacio, en sus usos, en sus tiempos sociales. La ciudad de la Sociedad del Conocimiento está en camino. Ha comenzado a recorrerlo hace décadas y aún no sabemos dónde llegará (Finquelievich, 2016).

Bibliografía

Auge, Marc (2014). *Los nuevos miedos*. Buenos Aires : Paidós.

Autor, David, y David Dorn (2013). How Technology Wrecks the Middle Class en *The New York Times*, Agosto 27, http://opinionator.blogs.nytimes.com/2013/08/24/how-technology-wrecks-the-middle-class/?_r=0

Brynjolfsson, Erik y Andrew McAfee (2011). *Race against the Machine*. New York. Barnes and Noble.

Brynjolfsson, Erik y Andrew McAfee (2014). *The Second Machine Age*. New York. Barnes and Noble.

Caldwell, French (2015). Don't blame robots for the rise in inequality and poky jobs growth. *The*

Conversation, Mayo 7, <http://theconversation.com/dont-blame-robots-for-the-rise-in-inequality-and-poky-jobs-growth-40283>

Castells, Manuel (1996) *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Vol. I: La sociedad red*. Madrid: Alianza Editorial

Castells, Manuel (1997) *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Vol II: El poder de la identidad*. Madrid: Alianza Editorial

Castells, Manuel (1995). *La ciudad informacional. Tecnologías de la información, estructuración económica y el proceso urbano-regional*. Madrid: Alianza Editorial.

Castells, Manuel (2007, febrero-septiembre) Internet y la Sociedad Red. *La Factoría*. 14-15.

Castells, Manuel: Nueva economía y política urbana, *La Factoría*, mayo-agosto de 2007, n° 33.

Finquelievich, Susana (2016): *I-Polis. Ciudades en la era de Internet*. Buenos Aires. Diseño.

Finquelievich, Susana, Patricio Feldman y Ulises Girolimo (2016). Ciudades Medias, Innovación y Desarrollo Local: El caso de Tandil. En Jolías, Lucas; Prince, Alejandro (comp.) *Ciudades Inteligentes*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Autores de Argentina,. Libro digital, EPUB, accesible en: http://www.cicomra.org.ar/cicomra2/2016/ciudades_inteligentes.pdf

Finquelievich Susana (Coordinadora) (2014). *Innovación abierta en la Sociedad del Conocimiento: Redes transnacionales y comunidades locales*. Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires – CLACSO. Accesible en: http://www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana-cm/libro_detalle_resultado.php?id_libro=423&campo=cm&texto=23

Finquelievich, Susana (Coord.) (2007). *La Innovación ya no es lo que era. Impactos meta-tecnológicos en áreas metropolitanas*. Buenos Aires: Dunken.

Finquelievich, Susana, Coordinadora (2005). *Desarrollo local en la Sociedad de la Información. Municipios e Internet*. Editorial la Crujía, Buenos Aires, 2005.

Neffa, Julio César (1996). Las nuevas tecnologías informatizadas y sus efectos sobre el empleo a nivel macroeconómico, en un contexto de crisis y reconversión. *APORTES para el Estado y la Administración Gubernamental*. 1-19

Novick Marta, Sofía Rojo, Sebastián Rotondo y Gabriel Yoguel (2014). *La compleja relación entre innovación y empleo*. Observatorio de empleo y Dinámica Empresarial, Buenos Aires, http://www.trabajo.gob.ar/left/estadisticas/descargas/oede/Innovacion_empleo.pdf

Piketty, Thomas (2014). *El capital en el Siglo XXI*, Cambridge, Massachusetts Londres, Inglaterra

Rifkin, Jeremy (1996). *The end of work. The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post Market Era*. Nueva York. G.P. Putnam and Sons.

Roszak, Theodore (1986). *The cult of information. A Neo-Luddite treatise on hightech, artificial intelligence, and the art of true thinking*. Berkeley: University of California, Press.

Rotman, David (2013). De cómo la tecnología está destruyendo el empleo, *MIT Technological Review*, 25 de junio, <https://www.technologyreview.es/negocios/43368/>

Sassen, S. (1994). *Cities in a world economy*. Thousand Oaks, CA. Pine Forge Press

Sassen, S. (1991). *The global city: New York, London, Tokyo*. Princeton, NJ. Princeton University Press

Sassen, S. (1996). Globalization and Its Impact on Cities. *Public Culture* 8.2, Winter.

Smith, Aaron, y Janna Anderson (2014). *Views from Those Who Expect AI and Robotics to Have a Positive or Neutral Impact on Jobs by 2025*, August 6, <http://www.pewinternet.org/2014/08/06/views-from-those-who-expect-ai-and-robotics-to-have-a-positive-or-neutral-impact-on-jobs-by-2025/>

Vivas, Esther (2006). “Un modelo de consumo al servicio del capitalismo y el patriarcado”. *Espacio Alternativo*. Accesible en: <https://esthervivas.com/2006/11/26/un-modelo-de-consumo-al-servicio-del-capitalismo-y-el-patriarcado/>

Sobre la autora:

Susana Finquelievich: es Arquitecta, Master en Urbanismo por la Université Paris VIII, Doctora en Ciencias Sociales por la École des Hautes Etudes en Sciences Sociales, París. Terminó el Postgrado en Planificación Urbana y Regional por la Universidad Politécnica de Szczecin, Polonia. Es Investigadora Principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) sobre la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Directora del Programa de Investigaciones sobre la Sociedad de la Información en el Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires (UBA). Consultora para UNESCO, UNU y varios organismos nacionales e internacionales. Miembro del Directorio del Centro de Investigación y Transferencia CONICET – Universidad Nacional de Entre Ríos (CITER). Autora y coautora de 17 libros sobre sociedad informacional, entre ellos “¡Ciudadanos, a la Red!”, “La innovación ya no es lo que era”, “El (involuntario) rol social de los cibercafés”, “El Desarrollo de una Provincia Digital”, “Public Policies for Information Society”, publicado por UNESCO en inglés, francés, chino y ruso, “Innovación abierta en la Sociedad del Conocimiento. Redes Transnacionales y comunidades locales”, e “I-POLIS: Ciudades en la era de Internet”. Correo electrónico: sfinquel@gmail.com

Cómo citar este artículo:

Finquelievich, S (2016) La amenaza del “desempleo tecnológico”. *Ciudades en la era de Internet. Revista Horizontes Sociológicos* (4) 8, 161-179.