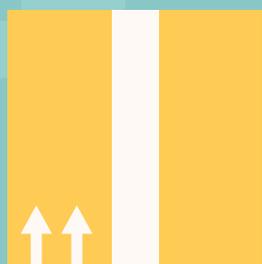
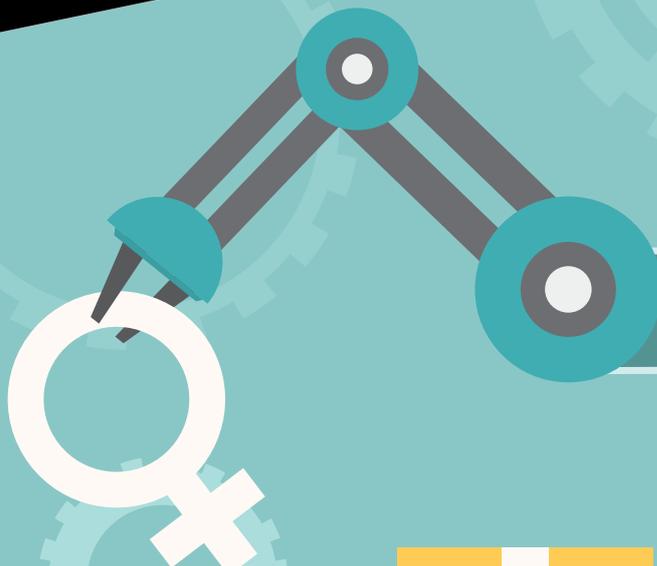


**uah** / Facultad de Economía y Negocios  
Universidad Alberto Hurtado

Mercado laboral y género

# Impacto de la Automatización





## Proyecciones económicas del 2019

### Cuestión de

# PROBABILIDADES

*Dar un número preciso frente a un escenario incierto, es muchas veces, no solo una proyección infructuosa, sino que además refleja una excesiva ambición respecto de un fenómeno que nunca se sabrá con certeza. En cambio, dar probabilidades, es más certero y también más humilde, sobre todo si queremos proyectar no solo la trayectoria de la economía chilena sino también del mundo.*

Por Carlos J. García, Ph.D. en Economía, University of California (LA), EE.UU. Académico FEN-UAH

Hace algunos días, a mi hija Graciela (13) le enseñé el siguiente ejemplo matemático: si uno tiene cuatro bolitas en una caja, tres son rojas y una es azul, entonces el porcentaje de bolitas azules en el total de bolitas se calcula por la razón entre el número existentes de bolitas azules y el total de bolitas, rojas y azules incluidas, es decir, uno so-

bre cuatro (=1 bolita azul /4 bolitas azules y rojas) o 25%. Enseguida le pregunté: ¿Cuál es la probabilidad de sacar una bolita azul? A lo que ella con sus profundos ojos cafés me respondió: “pero papá, es muy sencillo, ¡es un 25%!” Además del natural orgullo por las habilidades matemáticas de mi hija, ilustra claramente la forma en que debemos tomar las proyecciones no solo de

las bolitas dentro de una caja, sino las económicas también.

Me explico: dar un número preciso frente a un escenario incierto, es muchas veces, no solo una proyección infructuosa, sino que además refleja una excesiva ambición respecto de un fenómeno que nunca se sabrá con certeza. En cambio, dar probabilidades, es más certero y también más humilde, sobre todo

si queremos proyectar no solo la trayectoria de la economía chilena sino también del mundo, por la interconexión de nuestra economía con otras muchas economías.

Bueno, considerando esta breve introducción sobre probabilidades básicas, ¿en cuánto crecerá la economía chilena este año? Será de un 3,5%, para que el Ministro de Hacienda Felipe Larraín, según sus propias palabras, duerma tranquilo. Supongamos que existen diferentes bolitas, unas marcadas con porcentajes que la economía crecerá sobre el 3% o por debajo del 3%, sin embargo, no sabemos con certeza cuántas bolitas están marcadas con un crecimiento mayor a 3% y cuántas están marcadas con un crecimiento menor a 3%. ¿Cómo podríamos decidir sino tenemos una forma precisa de definir ni el número total de bolitas ni el número de cada tipo, para hacer el cálculo que realizó Graciela?

Una forma sería buscar un procedimiento para encontrar o sustituir esta información. Por ejemplo, tirar una moneda al aire para hacer el cálculo de cuál será la probabilidad que la economía crezca por sobre el 3% y que asegure el buen sueño del Ministro de Hacienda. Sabemos que, si la moneda está perfectamente equilibrada, nos indicará que ambos resultados, crecer más o menos de un 3%, tiene cada uno un 50% de probabilidades. Esto porque, si uno tiene algo de tiempo y puede lanzar la moneda al aire unas 100 mil veces se dará cuenta que aproximadamente la mitad de ella será cara y la otra sello. Algunas veces, podrán acumularse más cara que sello, y viceversa, pero al final estarán distribuidas más o menos en forma pareja. Una probabilidad de 50%, también nos indica una igual probabilidad que ocurran ambos elementos, nos entrega un criterio para definir si algo es más probable o no. Así diremos que un evento es menos probable si se está por debajo de 50%.

El método de la moneda parece ser no muy interesante, pero ilustra algo fundamental en nuestra discusión: debemos tener algún un mecanismo, que jugando el rol de la moneda, nos indique si un resultado es más o menos probable.

Es en este punto en el que necesitamos a los economistas, con sus modelos y estimaciones, quienes, se supone, estudian el funcionamiento de la economía y de los incentivos que tienen los diferentes agentes económicos. Sin entrar en complicaciones, los modelos macroeconómicos tienen tres ingredientes cruciales que determinan sus resultados; el comportamiento del pasado de la economía chilena, la forma en que los agentes económicos van incorporando la nueva información y el funcionamiento de la economía internacional, en especial su trayectoria futura esperada, de nuevo las probabilidades de diferentes escenarios alternativos. En este aspecto, se consideran algunos elementos claves como el crecimiento de los principales socios comerciales (EEUU, Europa, Japón y por supuesto China), el precio de cobre, el petróleo y la política monetaria estadounidense.

Empecemos con el desempeño de la economía en el pasado reciente. En este aspecto, podemos entender esta información de la siguiente manera. Si la economía tuvo un desempeño razonable en el pasado, en este caso un crecimiento de 4% el 2018, debemos preguntarnos si acaso las condiciones que produjeron esa cifra se mantienen aún vigentes, o no. Si nada nuevo ocurriera y el 2019 fuera similar al 2018, un modelo macro razonable reduciría fuertemente, el número de bolitas con un crecimiento por debajo de 3%, indicando que la probabilidad de un crecimiento por debajo es poco probable, definido anteriormente si se está por abajo o encima del 50%.

El problema, sin embargo, es el opuesto; el 2019 está resultando muy diferente al año pasado. Por tanto, no podemos eliminar tan fácilmente el número de bolitas marcadas con un crecimiento por debajo de 3%. En especial porque las señales desde la economía internacional son las que los analistas de mercado las definen por "mixtas", es decir, algunas son buenas y otras malas, pero con unos pequeños grandes detalles: la guerra comercial entre los Estados Unidos y China, que ya tuvo su primera baja por el lado chino, el gigante de la telefo-

nía celular Huawei, las expectativas negativas a nivel mundial y que el crecimiento potencial de la economía mundial es más bajo que el observado en los últimos cuatro años.

Según el Fondo Monetario Internacional (FMI), en su informe de abril de 2019, el World Economic Outlook, que entre paréntesis es uno de los informes periódicos más serios y creíbles que se hacen a nivel mundial, indica que si bien el crecimiento planetario tuvo un auge que duró casi dos años, la expansión se frenó en la segunda mitad de 2018. La actividad se suavizó en medio de un aumento de las tensiones comerciales y las subidas arancelarias entre los Estados Unidos y China, una disminución de la confianza empresarial, un endurecimiento de las condiciones financieras y una mayor incertidumbre de las políticas en muchas economías. Así la economía mundial después de crecer cerca de 4% en 2017 y mantenerse fuerte, en 3,8% en la primera mitad de 2018, bajó a 3,2% en la segunda de ese año. Según el FMI existe una probabilidad por sobre el 50%, que la economía mundial repita este último resultado el 2019.

¿Qué podría explicar esta desaceleración mundial? El primer candidato es sin duda la guerra comercial entre EEUU y China. La explicación necesita considerar algunos números clave y la definición de promedio. Veamos: las economías avanzadas no superan normalmente un crecimiento del 3%, incluso un 2,5% sino se considera a los Estados Unidos. Por otro lado, las emergentes crecen por sobre el 4%, pero básicamente impulsadas por dos grandes economías -China y luego India-

puesto que zonas como América Latina están en un pobre 1%, por el desempeño de países como Argentina, Venezuela y Brasil.

En resumen, el crecimiento promedio del mundo, la suma de las economías avanzadas y las emergentes ponderadas por su participación en el PIB mundial, depende crucialmente de los resultados que se obtengan en EEUU y en China. Por esto mismo, la guerra comercial entre estos países es de suma negativa, ambos pierden y con esto nosotros.

Un elemento adicional, que no ha tenido la propaganda de la guerra comercial entre los Estados Unidos y China, es que los economistas consideran que el buen crecimiento mundial de los últimos dos años fue solo cíclico. En otras palabras, que fue producto de elementos extraordinarios, pero no permanentes. Esto es crucial porque indica que claramente el 2019 será peor que el 2018. Es decir, el 2019, el número de bolitas marcadas con un crecimiento menor a 3% en vez de caer debería subir. Detengamos el análisis un poco, para explicar más en detalle las diferencias entre cíclico y potencial. Los economistas consideran que existe una tendencia para el crecimiento no solo de mundo sino de cada economía que llaman potencial, y que es determinado positivamente por elementos como la productividad, la inversión y el crecimiento de la población. Por esta razón, se hace énfasis en la productividad, esta genera más crecimiento y es permanente en el tiempo. En torno a este crecimiento, fluctúan en forma cíclica las economías, por shocks internos y externos de di-

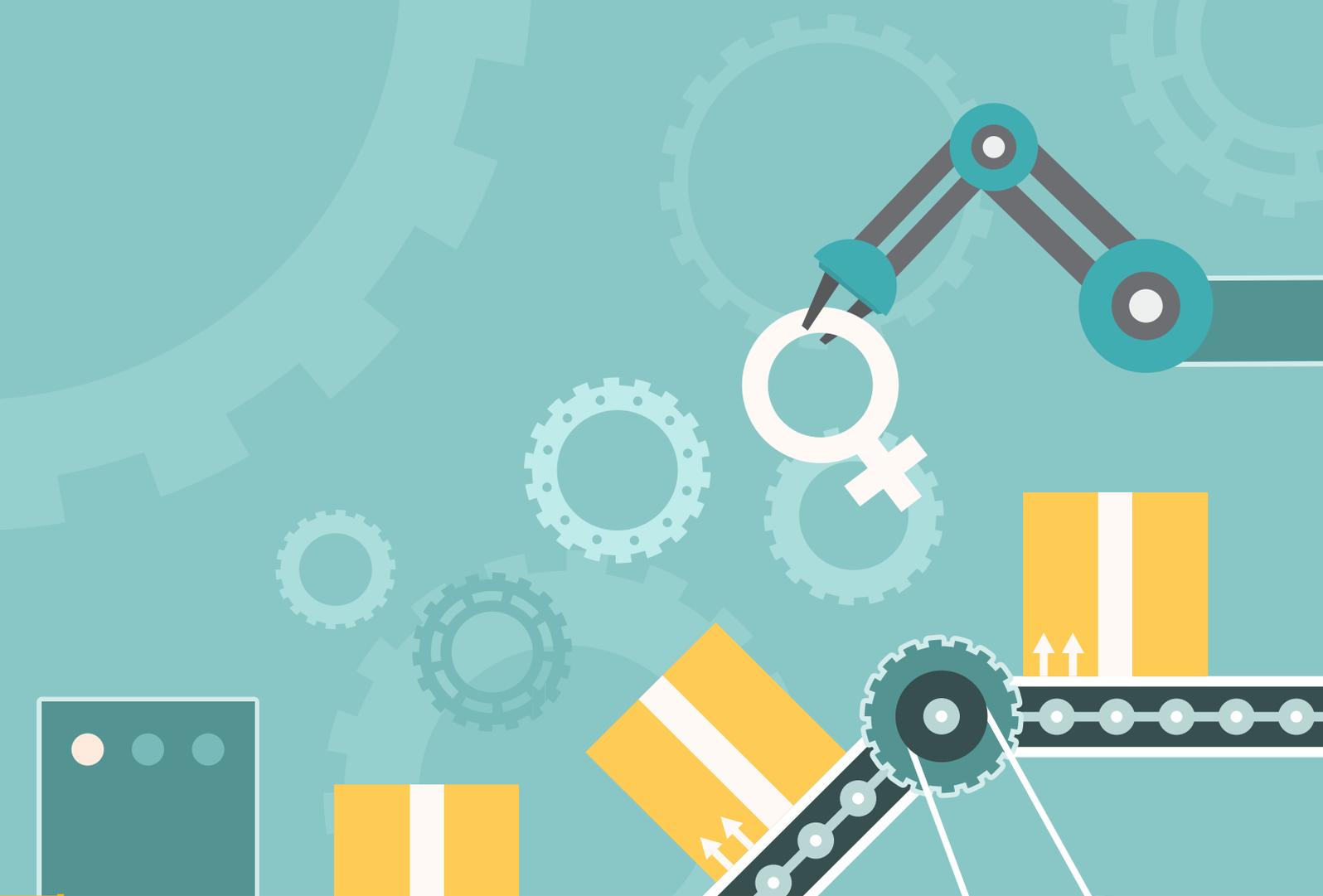
ferente índole, así un crecimiento cíclico es un resultado transitorio que se da fuera de esa tendencia y que a medida que esos shocks desaparecen, la economía volverá ineludiblemente a su tendencia de mediano y largo plazo.

En Chile, el crecimiento del PIB el primer semestre del 2019 respecto del mismo período del año anterior fue solo de un 1,9% (dato desestacionalizado, el efectivo fue un 1,6%), muy por debajo del dato del 2018 que fue un 5,2%. El consumo privado, el gasto del Gobierno y en especial las exportaciones explican este magro resultado el 2019, cayeron en un 1,2%. Por otro lado, el Banco Central -nuestro campeón en la lucha contra la inflación- no da señales que subirá la tasa de política monetaria, dando a entender que la inflación está más que controlada a pesar de los cálculos del INE. Digo esto porque la incertidumbre respecto a los datos efectivos de inflación, están bajo escrutinio público después de las acusaciones de manipulación por parte del Director del INE, Guillermo Patillo, y estarán por mucho tiempo en esta condición hasta que se recupere la confianza en esta institución.

En definitiva, todo parece indicar que el número de bolitas marcadas con un crecimiento bajo 3% son mayores que las marcadas con un crecimiento por sobre 3%. En la medida que se intensifique la guerra comercial de los Estados Unidos y China y esto afecte las expectativas de los empresarios, en conjunto que la economía retorna más rápidamente que los esperado a su crecimiento potencial en Chile y el Mundo, podemos decir que más probable, es decir, estamos por sobre el 50% de probabilidad, que Chile crezca menos del 3%. Todos los elementos indican en definitiva que el número de bolitas marcadas con un crecimiento menor al 3% son mayores que en el caso contrario.

Esto último no indica que no se pueda alcanzar la meta de crecimiento que dejará dormir tranquilo a nuestro Ministro de Hacienda, pero que claramente, dado el contexto internacional, que es más probable que su sueño sea bastante más agitado este 2019. OE

**“En la medida que se intensifique la guerra comercial de los Estados Unidos y China y esto afecte las expectativas de los empresarios, en conjunto que la economía retorna más rápidamente que los esperado a su crecimiento potencial en Chile y el Mundo, podemos decir que más probable, es decir, estamos por sobre el 50% de probabilidad, que Chile crezca menos del 3%”**



## Mercado laboral y género

# Impacto de la AUTOMATIZACIÓN

*A pesar de que hay muchos titulares en prensa que aseguran que el empleo femenino va a ser el más perjudicado, los escasos estudios que han contrastado este impacto muestran resultados todavía contradictorios.*

*Por Goretti Cabaleiro, PhD en Economía de la Empresa y Métodos, Universidad Carlos III de Madrid, España. Académica FEN-UAH.*

En la última década, el efecto de la automatización en el mercado laboral ha captado una atención cada vez mayor y ha alarmado a una parte significativa de la población. Sin embargo, las preocupaciones con respecto a los cambios tecnológicos no se limitan a la era moderna. En el pasado, dados los rápidos cambios tecnológicos, John Stuart Mill, Marx y

Keynes ya analizaron las posibles consecuencias de la sustitución de la maquinaria por el trabajo humano (Mokyr, 2015). Por ejemplo, en 1900, aproximadamente el 40% de los empleados de EEUU trabajaba en granjas, mientras que, en la actualidad, menos del 2% de las personas lo hacen en los campos; en 1950, alrededor del 24% de los empleos estaban dedicados a la

manufactura; en la actualidad, solo alrededor del 9% trabaja en esta industria (Rotman, 2018).

Ahora bien, aunque es cierto que no es la primera vez que se discute el tema, los investigadores muestran que los avances actuales son más amplios y rápidos que en períodos anteriores, argumentando que esta vez los efectos adversos no seguirán un crecimiento lineal: será exponencial y dejará a muchas personas sin el tiempo necesario para adaptarse. En ese sentido, el Informe del Instituto Global McKinsey (2017) establece que las consecuencias de la automatización en el mercado laboral actual serán “de una escala sin precedentes”.

Laura Tyson, Asesora Económica Jefe del ex Presidente Clinton de los EE. UU. y profesora de la Universidad de Berkeley en California, dice: “Esta es la primera vez que vemos que la tecnología podría reducir la demanda de trabajadores humanos” (Equipo editorial 2018).

Daron Acemoglu, investigador del MIT, señala: “Si bien el big data, la automatización y la inteligencia artificial deberían, en teoría, aumentar la productividad de las empresas, impulsar la economía y crear más empleos, la realidad no es así”. . . [ ] Últimamente, por diversas razones, el aspecto destructivo de la tecnología que eli-

mina puestos de trabajo ha sido más prominente (Rotman, 2018).

Algunos de los estudios sobre el efecto de la automatización en el mercado laboral que se han citado con frecuencia en prensa son: (i) Frey y Osborne (2013, 2017), quienes concluyen que el 47% de los empleos en EEUU es susceptible de ser automatizado; (ii) los resultados del McKinsey Global Institute (2017) que estiman que el 51% de los empleos en los EEUU se automatizará para el 2030; (iii) Nedelkoska y Quintini (2018) quienes concluyen que las personas que trabajan en la industria manufacturera o en el sector agrícola, las mujeres, los trabajadores con menos educación y aquellos quienes trabajan bajo un contrato de aprendizaje tienen más probabilidades de ver sus trabajos automatizados en 32 países; y (iv) un estudio realizado por PricewaterhouseCoopers (2018) que concluye que los trabajadores administrativos o de oficina son los que enfrentan una mayor probabilidad de automatización, a corto y mediano plazo, alcanzando el 49% para fines de la próxima década. Resultados como estos salen continuamente en la prensa, asustando a la población, generando un deterioro de la salud mental y una mayor adversidad al cambio.

Sin embargo, aunque estas noticias son impactantes, muchos de los resultados que muestra la literatura son contradictorios y a menudo se malinterpretan. Primero, hay que tener en cuenta que los resultados se refieren a la "viabilidad técnica" de la automatización con las tecnologías actuales, pero que la cantidad real de empleos perdidos dependerá de los costos y beneficios de reemplazar a las personas por máquinas. Segundo, los principales estudios relacionados con la automatización se han llevado a cabo en economías avanzadas donde la tecnología se desarrolla y, a su vez, es más fácil de implementar. Hay un estudio, por ejemplo, basado en la economía alemana, que tiene muchos más robots que EEUU, donde se demuestra que su introducción no ha tenido un impacto agregado en el empleo (Dauth et al. 2017). Tercero, en la actualidad existen muchos trabajos que combinan tareas rutinarias (fáciles de automatizar) con tareas no rutinarias (difíciles de automatizar) que no pueden desagregarse sin que haya una reducción de la productividad. Por eso, hay autores que defienden que el efecto de la automatización será de complementariedad entre la máquina y el humano en vez de total sustitución (Autor et al. 2015).

Finalmente, los impactos del cambio tecnológico en el mercado laboral dependen no sólo de dónde afecta éste directamente, sino también de cómo se ajustan otras partes de la economía. Por ejemplo, también pueden generarse empleos adicionales a través de la demanda de nuevas

tecnologías y mayor competitividad generada.

En cuanto al impacto de la automatización en el mercado de trabajo según el género, a pesar de que hay muchos titulares en prensa que aseguran que el empleo femenino va a ser el más perjudicado, los escasos estudios que han contrastado este impacto muestran resultados todavía contradictorios. Por ejemplo, el informe de la OCDE (2017) concluye que, en promedio para todos los sectores, hombres y mujeres están expuestos al mismo riesgo de ser automatizados. La principal razón es que el riesgo de automatización es mayor en el sector manufacturero, construcción y transporte, donde el empleo masculino domina, y en sectores relacionados con la

## **“El Informe del Instituto Global McKinsey (2017) establece que las consecuencias de la automatización en el mercado laboral actual serán ‘de una escala sin precedentes’”**

alimentación y el retail, donde lo hace el empleo femenino. Ahora bien, este estudio puntualiza que el nivel de educación y las habilidades adquiridas son una herramienta poderosa para reducir el riesgo de automatización ya que menos del 5% de los trabajadores con un título universitario tienen un alto riesgo de perder su trabajo en comparación con el 40% de los trabajadores con un título educativo inferior (Arntz, Gregory y Zierahn, 2016; OCDE, 2016a). Por tanto, dado que en promedio en todos los países de la OCDE hay más mujeres que hombres con educación superior (OCDE, 2016b), lo que se desprende de este estudio es que las mujeres se encontrarán en una posición más ventajosa para luchar contra la automatización. En la misma línea, el análisis de Roberts, Lawrence and King (2017), tomando de base el mercado laboral de Reino Unido, sugiere que un 46,8% de los trabajos desempeñados por hombres versus un 40,9% de los trabajos desempeñados por mujeres tienen el potencial técnico para ser automatizado. La principal razón que sustenta sus hallazgos es que la inversión en tec-

**\*Para consultar por referencias comunicarse con la autora del artículo, [gcabaleiro@uahurtado.cl](mailto:gcabaleiro@uahurtado.cl)**

nología para aumentar la productividad es menor en los sectores dominados por mujeres, como el cuidado de personas. Ahora bien, este estudio puntualiza que esta menor probabilidad de automatización no quiere decir que las mujeres tendrán buenas condiciones de trabajo, ya que lo que se predice es que éstas van a permanecer en trabajos mal pagados que los empleadores han optado por no automatizar. Además, los autores argumentan que es probable que la introducción de la tecnología aumente los salarios de los trabajadores mejor pagados, que en su mayoría son hombres, lo que lleva a una mayor disparidad salarial. Por lo tanto, concluyen que la automatización podría aumentar la desigualdad de género a menos que tanto las mujeres como los hombres tengan una buena educación y puedan acceder a nuevos empleos bien pagados. Por otro lado, los resultados del estudio del International Monetary Fund, IMF, (2018) indican que, dado el estado actual de la tecnología la probabilidad de automatización es ligeramente mayor para la fuerza laboral femenina: 11% vs. 9%. Sin embargo, esta probabilidad aumenta para las trabajadoras con menor nivel de educación, de mayor edad (superior a 40 años), y aquellas en puestos de oficina, servicios y ventas. Además, con el objetivo de tener una proyección más detallada en el tiempo, el Informe de PriceWaterHouseCoopers, PwC, (2018) extiende el análisis distinguiendo tres ondas de automatización desde la actualidad hasta 2030. Específicamente, definen: 1) la onda algorítmica, hasta principios de 2020, donde consideran que se realizará la automatización de tareas computacionales simples y el análisis de datos estructurados, afectando básicamente a los sectores impulsados por datos; 2) la ola de aumento, hasta finales de 2020, donde se realizará una interacción dinámica con la tecnología para el apoyo administrativo y la toma de decisiones, y 3) la ola autónoma, hasta mediados de la década de 2030, donde primará la automatización del trabajo físico y la destreza manual y la resolución de problemas dinámicos del mundo real. En términos generales, este informe concluye que mientras el empleo femenino va a ser el más afectado por la automatización en la próxima década, los empleos masculinos van a enfrentar un mayor riesgo de automatización (34%) que las mujeres (26%) en el largo plazo. La lógica detrás de esta cifra es la mayor probabilidad de que el trabajo masculino esté en sectores orientados a tareas manuales, como la manufactura, la construcción, el transporte y almacenamiento mientras que la participación del empleo femenino tiende a estar más concentrada en sectores como la educación, la salud y el trabajo social, que requieren más habilidades personales y sociales y que, tienden a

ser menos automatizables. No obstante, cuando los autores tienen en consideración el nivel de educación de los trabajadores, se encuentra que los hombres y mujeres con altos niveles de educación tienen tasas de automatización estimadas similares a largo plazo (11% vs 12%, respectivamente), aunque el tipo de ocupación que desarrollen sea diferente: los trabajadores varones con un alto nivel de educación tienen más probabilidades de ser empleados en el sector de la información y las comunicaciones (hombres: 9% frente a las mujeres: 4%), mientras que las mujeres altamente educadas tienen más probabilidades de ser empleados en la educación (mujeres: 29% frente a hombres: 14%). Para los trabajos con un bajo nivel de educación, por ejemplo, hay una diferencia notable entre hombres y mujeres. Los hombres enfrentan un mayor riesgo estima-

do de automatización (52%) en comparación con las mujeres con bajo nivel educativo (29%) dado el tipo de ocupaciones en los que se desarrollan. Por ejemplo, los trabajadores masculinos con bajo nivel educativo desempeñan tareas artesanales y relacionados, son operadores de maquinaria y ensambladores, mientras que las trabajadoras con bajo nivel educativo se desempeñan

como empleadas de servicios y ventas y en ocupaciones elementales, como limpiadoras, cuidadoras y ayudantes.

Finalmente, Hegewisch, Childers and Hartmann (2019), basándose en el mercado laboral estadounidense, concluyen que mientras 7 hombres trabajan en puestos amenazados por la automatización, 10 mujeres lo hacen. Al mismo tiempo, estos autores puntualizan que el trabajo femenino está sobrerrepresentado en los puestos con mayor y menor probabilidades de automatización. Es decir, que las mujeres se desempeñan en su mayoría como cajeras, secretarías o contables, con un alto riesgo de automatización, pero también como cuidadoras de niños y de ancianos o educadoras, con un bajo riesgo de automatización. Sin embargo, de nuevo, estos autores puntualizan que estos trabajos “seguros” para las mujeres están relacionados con condiciones a menudo desfavorables: donde se paga menos dado el mismo nivel de educación que otros trabajos, de baja ca-

lidad y con acceso a pocas prestaciones sociales.

Dados los resultados anteriores se puede concluir lo siguiente. Primero que, aunque la magnitud del efecto de la automatización en el mercado laboral según el género todavía es incierta y presenta resultados contradictorios en términos cuantitativos, la probabilidad de automatización se reduce cuando el nivel de educación es más elevado. Segundo, que el hecho de tener un trabajo con una menor probabilidad de automatización no garantiza un mayor bienestar en el futuro. En este contexto, los países en vías de desarrollo no parecen estar muy bien posicionados para enfrentar la automatización. Por ejemplo, en Chile, la inserción de mujeres en el mercado laboral es relativamente tardía y una de las más bajas de América Latina. Las mujeres representan un 48,5 % de la fuerza laboral (INE, 2018) y se concentran en trabajos de menor calificación y remuneración. Según el informe del CEPAL (2018) las mujeres que acceden a un trabajo remunerado, en promedio, trabajan en peores condiciones que los hombres, en empleos más vulnerables, muchas veces sin contratos y sin acceso a prestaciones sociales (Weller y Roethlisberger, 2011; CEPAL, 2014b, CEPAL, 2016a;

OIT, 2018a). Por tanto, este nuevo escenario supone un gran desafío. Se necesita una educación actualizada de alta calidad, asesoramiento, aprendizaje permanente y reformas sistemáticas en el sistema educativo. El mercado laboral exige profesionales con habilidades que hasta ahora no eran tan importantes como la capacidad de comunicación, la empatía, el trabajo en equipo, el liderazgo, la resolución de problemas, la autoorganización y las habilidades digitales relacionadas con las tecnologías de la información y las telecomunicaciones. Sin esta inversión en educación, la automatización podría profundizar las diferencias entre géneros todavía más. Por tanto, esperemos que desde ya se empiece a planificar una transición hacia la automatización para que no solo los empresarios se benefician de una mayor productividad, sino que también los empleados nos beneficiemos de una menor jornada laboral, una mayor conciliación familiar y una mejor salud mental. **CE**

**“Dado que en promedio en todos los países de la OCDE hay más mujeres que hombres con educación superior, las mujeres se encontrarán en una posición más ventajosa para luchar contra la automatización”**

**C**onviene observar primero que es difícil juzgar la conveniencia del uso de SMs de manera independiente del funcionamiento y de la regulación del mercado eléctrico en su conjunto. ¿Por qué? Porque el advenimiento y la necesidad de instalarlos es solo una parte de una discusión mucho más amplia que se conoce como smart grid management –o manejo de redes inteligentes. La idea y el objetivo esencial detrás de este concepto es el diseño (dada la rápida aparición de nuevas tecnologías) de una infraestructura más eficiente y confiable tanto en la transmisión como en la distribución de electricidad. Resulta entonces apropiado estudiar en este contexto algunos de los principios básicos que lideran la discusión pública.

Los medidores tradicionales son aún el medio más usado para medir el consumo de energía de las familias y comercios. Estos registran el consumo en kW horas de manera acumulada durante un período de tiempo, usualmente 30 o 60 días. Por otra parte, un SM es un tipo de contador avanzado de electricidad que calcula el consumo (o producción) de una forma más detallada que los medidores tradicionales.

En otras palabras, los SMs registran el consumo de energía en tiempo real.

Un SM es solo el dispositivo instalado en su empresa, comercio u hogar. Lo importante es la función que este desempeña en un sistema de medición inteligente (SMI, de ahora en más). Pero ¿qué es un SMI?

La Comunidad Europea en su nota interpretativa 2009/72/EC afirma que un SMI es “un sistema que permite la comunicación bilateral entre el consumidor y el oferente u operador con el objetivo de promover servicios que faciliten el uso eficiente de la energía en el hogar.

Así, en este sistema, el SM es el dispositivo que facilita la comunicación entre usuarios y empresas.

#### LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL

Los SMI llegaron para quedarse. El despliegue de los SMs está creciendo de manera exponencial alrededor del mundo. Strother y Lockhart predicen, por ejemplo, que hacia el 2022 se habrán instalados más de mil millones en todo el mundo. En la Unión Europea la normativa imperante exige que hacia el 2020, el 80% de las familias lo tengan instalados en sus hogares. Para el 2022, el principal mercado de redes inteligentes será China con una tasa de despliegue de SMs de alrededor del 70% de todos los hogares. En EEUU existe un crecimiento sostenido de la instalación de SMs, especialmente en es-

# La Economía de los MEDIDORES INTELIGENTES

*Explicaremos algunos de los aspectos económicos más simples de lo que se conoce como medidores inteligentes en Chile, contadores inteligentes en España y smart meters en el resto del mundo. (De ahora en más, nos referiremos a los medidores inteligentes mediante la abreviación SMS.) El alcance de este artículo es, por supuesto, limitado, tanto por su extensión como por la complejidad del tema en sí mismo. Es por ello que hemos decidido analizar solo los potenciales aspectos positivos de los SMS. En futuras entregas, nuestra atención estará dirigida a entender los costos asociados a los mismos.*

Por Carlos Ponce, PhD en economía, UCLA. Académico FEN-UAH

tados como California y Texas. En Latinoamérica, por el contrario, la tasa de penetración es todavía pobre. Se espera que México y Brasil sean los países líderes en su crecimiento. Hacia el 2020, Brasil habrá instalado alrededor de 30 millones, mientras que México habrá alcanzado los 21 millones de aparatos. Estas tendencias internacionales sugieren la existencia de importantes beneficios asociados a los SMI y los SMS.

## BENEFICIOS

La sola instalación de SMS (es decir, sin la introducción de cambios adicionales en el sector eléctrico) produce beneficios debido a que estos:

- Eliminan la necesidad de la lectura manual del consumo eléctrico. Las empresas reducen entonces sus costos de manera significativa y se liberan recursos (mano de obra) que pueden usarse en ocupaciones alternativas de mayor productividad.
- Permiten detectar fácilmente el robo de energía.
- Transmiten (en tiempo real) a las empresas operadoras la existencia de deficiencias o situaciones de emergencia relacionadas al suministro eléctrico en el hogar; y:
- Permiten una rápida detección de los cortes de luz y agilizan la solución de los mismos.

Desde el punto de vista de los consumidores, los SMS permiten monitorear en tiempo real su consumo energético. Facilitan a los consumidores, en principio, la posibilidad de modificar sus conductas y disminuir el pago de su cuenta eléc-

trica. A pesar de estos beneficios, es, sin embargo, entendible la resistencia de los consumidores en Chile (y en algunos otros países) a instalar SMS. Los costos de instalación se pagan en el presente mientras que las ganancias son difusas y se obtienen en el largo plazo.

Es entonces imperativo diseñar políticas públicas para que la sociedad pueda apropiarse rápidamente de los beneficios asociados a estas nuevas tecnologías. Para ello, las autoridades gubernamentales debieran:

- Liberalizar y diseñar marcos regulatorios competitivos en el sector de la comercialización de la electricidad; y:
- Permitir e incentivar la instauración de esquemas de precios flexibles que varíen de manera horaria y reflejen las fluctuaciones en los costos de provisión de electricidad.

Liberalizar la comercialización significa, en pocas palabras, que la empresa que en la actualidad trae la red a nuestros hogares (el distribuidor) ya no tiene por qué ser la misma que nos vende el servicio eléctrico. De esta manera, los consumidores, antes cautivos del propietario de la red, podrían ahora escoger la empresa que les suministre electricidad. La experiencia internacional muestra que la competencia en este sector es una realidad. Solo basta estudiar los casos de España y Gran Bretaña, entre otros. En este último, cadenas de supermercados como Marks & Spencer venden electricidad a sus clientes bajo sus propias marcas.

Pero el proceso de liberalización no solo reduciría los precios, sino que también potenciaría los beneficios de instalar SMS. La mayor competencia estimularía a las empresas a ofrecer planes tarifarios flexibles que señalen adecuadamente el costo de entregar electricidad en función de la hora del día, las condiciones climáticas, las plantas disponibles, etc. Los consumidores, en respuesta a estos perfiles, podrían programar su consumo de manera más eficiente y menos costosa. No resultaría extraño entonces que en los hogares se usara la lavadora o la calefacción en las horas más baratas del día. Un poco más alejado de la realidad latinoamericana, en países como Bélgica y Alemania a los consumidores se les permite incluso elegir un suministrador que asegure el origen renovable de su electricidad.

## ¿Y LOS COSTOS DE LOS SMS?

Como expresamos antes, la complejidad del tema y la extensión del artículo hacen inviable una discusión de los costos asociados a los SMI. Sin embargo, conviene mencionar que los principales son: (a) la adquisición de los SMS; y: (b) la instalación de los mismos. En un intento de minimizar estos costos, distintos países han recurrido tanto a mecanismos públicos (subsidios) como de mercado. Pero además de estos costos, existe una genuina y creciente preocupación por parte de muchos grupos de consumidores respecto a la seguridad y privacidad de sus patrones de consumo. En futuras entregas, nos focalizaremos en estos asuntos. **CE**



# BIENVENIDOS A PENSAR.

PREGRADO | POSTGRADO | EDUCACIÓN CONTINUA

## FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS

[www.fen.uahurtado.cl](http://www.fen.uahurtado.cl)

### PROGRAMAS DE MAGÍSTER

**Magíster en Economía**  
(Acreditado por Qualitas desde diciembre 2015 a diciembre 2022)

**Magíster en Economía Aplicada a Políticas Públicas | Doble grado con Fordham University**  
(Acreditado por Qualitas desde enero 2016 a enero 2019)

**Magíster en Gestión de Personas en Organizaciones**  
(Acreditado por Qualitas desde enero 2016 a enero 2020)

**Magíster en Administración de Empresas | MBA**  
(Opción de obtener el grado de Master of Science in Global Finance | Fordham University)

### PROGRAMAS DE DIPLOMADO

**Certificación en Coaching Organizacional**

**Diplomado en Dirección y Gestión de Empresas (Conducente al Magíster en Administración de Empresas | MBA)**

**Diplomado en Gestión de Personas (Conducente al Magíster en Gestión de Personas en Organizaciones)**

**Diplomado en Gestión Estratégica de las Relaciones Laborales**

**Diplomado en Gestión Tributaria**

**Diplomado en Normas Internacionales de Información Financiera (IFRS)**

### PROGRAMAS DE PREGRADO

**Ingeniería Comercial**

**Contador Público Auditor**

**Gestión de la Información, Bibliotecología y Archivística**

### PROGRAMAS DE CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

**Ingeniería Comercial**

**Contador Público Auditor**