

UNA PARADOJA ECONÓMICA: ¿DÓNDE ESTÁ EL PROGRESO TECNOLÓGICO?

AN ECONOMIC PARADOX: WHERE IS THE TECHNOLOGICAL PROGRESS?

Lucas Pussetto¹

Resumen

Durante las últimas décadas los avances tecnológicos (incluyendo las tecnologías digitales) han sido notables, pero los resultados en términos de crecimiento económico no han sido los esperados. Los modelos clásicos de crecimiento atribuyen una gran importancia a la productividad, entendida como la eficiencia con la que el capital físico y el capital humano son utilizados en los procesos productivos. Sin embargo, el aporte de la productividad ha sido muy bajo durante los últimos años, lo cual crea una paradoja: si, ex ante, la tecnología debería incrementar la productividad, ¿dónde ha ido el progreso tecnológico? Parte de la solución está en que el Producto Interno Bruto (PIB) no puede medir todas las ganancias de bienestar derivadas, por ejemplo, de la disminución de precios y del ahorro de tiempo. A futuro, sin embargo, es necesario pensar en modelos de crecimiento que capturen mejor los efectos de las tecnologías disruptivas.

Palabras Claves: tecnología; crecimiento económico; productividad; progreso.

Abstract

During the last decades, technological advances (including digital technologies) have been remarkable, but the results in terms of economic growth have not been as expected. Standard models of growth give a great importance to productivity, understood as the efficiency in the use of physical and human capital to produce goods and services. However, the contribution of productivity has been very low during the last years, which creates a paradox: if, ex ante, technology should increase productivity, where has technological

¹ Director académico del Instituto de Investigación y Educación Económica (I+E). Profesor de Economía en Graduate School of Business, Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: lucusse@gmail.com

progress gone? Part of the solution is that the Gross Domestic Product (GDP) can not measure all the welfare increases derived, for example, from the decrease in prices and the saving of time. In the future, however, it is necessary to think about growth models that really capture the effects of disruptive technologies.

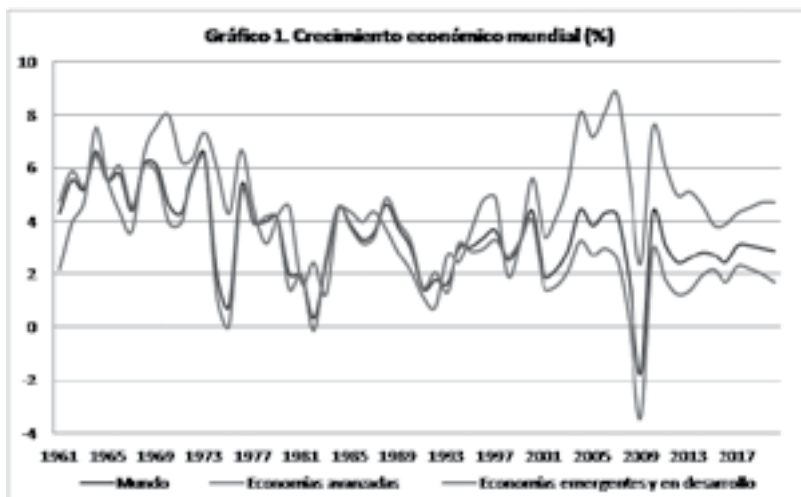
Keywords: *technology; economic growth; productivity; progress.*

Introducción

La economía mundial se debate en torno a una coyuntura crítica. Los datos más recientes del Banco Mundial, correspondientes a junio de 2018, muestran que el crecimiento económico ha sido decepcionante durante los últimos diez años, sobre todo en las economías industrializadas. Entre 2010 y 2017, la tasa de crecimiento promedio mundial fue del 3%, lo cual implica una disminución importante con respecto al 3,5% correspondiente a 2000 – 2007. Nótese que no se están considerando los años de la crisis internacional de 2008 y 2009 (1,8% y – 1,7%, respectivamente) para evitar que estos promedios sean aún menores.

Cuando el análisis se concentra en las economías avanzadas los resultados son aún más decepcionantes: 1,9% de crecimiento promedio anual para 2010 – 2017 contra 2,6% para 2000 – 2007. Es cierto que estos números fueron parcialmente compensados por el buen desempeño de las economías en desarrollo, pero aún a pesar de ello los datos sobre las economías avanzadas son dignos de atención porque éstas representan cerca del 65% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial. Es un hecho que esta proporción ha caído notablemente durante las últimas décadas (a fines de la década de 1970 era un 80%), pero a pesar de ello no deja de ser un motivo de preocupación el desempeño de este grupo de países por su importancia relativa.

Las últimas proyecciones del Banco Mundial estiman un crecimiento mundial del 3,1% para este año, que luego iría descendiendo hasta llegar a un 2,9% en 2020. Las economías avanzadas crecerían un 2,2% en 2018 y disminuirán su crecimiento hasta caer a un 1,7% en 2020, mientras que las economías emergentes y en desarrollo crecerán más rápido: 4,5% este año y luego 4,7% en 2020. Las recientes turbulencias internacionales explican, al menos parcialmente, esta moderación del crecimiento. El panorama no resulta, por lo tanto, demasiado alentador. El gráfico 1 muestra la evolución del crecimiento mundial para el período 1961 – 2020 (los datos correspondientes a 2018 – 2020 son proyecciones).



Fuente: Banco Mundial (2018). Global economic prospects: The turning of the tide?

La desaceleración de las economías avanzadas es enigmática y esconde diferencias sustanciales entre países. Por ejemplo, en la actualidad Estados Unidos crece a un ritmo cercano al 2,5% anual (2,3% en 2017 y 2,7% estimado para 2018), mientras que la Zona del Euro crece a un ritmo más lento (2,4% y 2,1%, respectivamente) y Japón continúa decepcionando (1,7% y 1,0%).

De estas trayectorias de crecimiento surgen algunas preguntas fundamentales: *¿por qué el crecimiento de las economías avanzadas (e incluso de algunas economías emergentes y en desarrollo, como Brasil) se ha deteriorado? ¿Se trata de un problema coyuntural o de un problema estructural? Y, sobre todo: ¿por qué ello ha ocurrido en un período caracterizado por grandes progresos tecnológicos?*

Dos hipótesis

En términos generales se aceptan dos posibles explicaciones normalmente aceptadas. La primera de ellas, muy bien explicada por Rogoff (2016), es relativamente optimista. Argumenta que esta desaceleración del crecimiento es la consecuencia natural de una crisis financiera de gran magnitud, como fue la de 2008 / 2009. Basándose en el trabajo de Reinhart y Rogoff (2009), esta hipótesis indica que la fuerte caída en la producción y la muy lenta recuperación posterior son elementos comunes a crisis financieras que ocurrieron en otros momentos históricos. En consecuencia, muchos analistas fallaron al pronosticar una rápida recuperación (en forma de “V”) por no tener en cuenta lo que muestra la evidencia histórica (que muestra que la recuperación de este tipo de crisis es muy lenta y tiene forma de “U”).

La segunda hipótesis, analizada en detalle por Summers (2016), es algo más compleja al considerar la posibilidad de que el mundo (y en particular el mundo industrializado) haya entrado en una prolongada etapa de crecimiento muy moderado como consecuencia de lo que se ha denominado “estancamiento secular”, entendido como un proceso en el cual la tendencia del crecimiento económico se ralentiza a lo largo del tiempo. Existen diversas explicaciones para ello: la moderación del crecimiento demográfico, la estabilización de la tasa de participación femenina en la fuerza laboral y el cambio en los modelos asiáticos de crecimiento, ahora más orientados hacia el consumo que hacia la inversión y el comercio exterior.

A pesar de que ambas hipótesis cuentan con prestigiosos economistas y académicos entre sus defensores, ninguna de ellas responde de un modo convincente a los interrogantes planteados en la introducción. Es necesario, por lo tanto, explorar otros elementos conceptuales y empíricos para intentar llegar a una conclusión razonable. Y para ello es relevante analizar, de modo general, qué elementos determinan el crecimiento económico.

Los determinantes del crecimiento económico

En los modelos fundamentales, el crecimiento económico es el resultado de la acumulación de capital físico (maquinaria y equipo) y capital humano, y de la productividad

con la que estos factores son utilizados en los procesos de producción. Para entender mejor los conceptos, se desarrolla a continuación un sencillo modelo matemático que permite captar con claridad el rol de las distintas variables involucradas.

Siguiendo a Weil (2014), se plantea a continuación un modelo que parte de una función de producción de tipo *Cobb-Douglas* que incorpora los tres elementos mencionados anteriormente:

$$Y = AK^\alpha (hL)^{1-\alpha} \quad (1)$$

En la ecuación (1), Y es la producción total, A es la productividad, K es la cantidad de capital físico, L es el número de trabajadores, h es la cantidad de capital humano por trabajador (por ejemplo, años de educación) y α es un número entre 0 y 1 que, en última instancia, determina la participación de ambos factores de producción en el ingreso total generado por la economía. Si se divide a ambos lados por L se obtiene que la función de producción por trabajador está dada por:

$$y = Ak^\alpha h^{1-\alpha} \quad (2)$$

Nótese que $k^\alpha h^{1-\alpha}$ son los factores de producción, de modo que la producción es simplemente el producto entre la cantidad de recursos con la que cuenta una economía y la productividad con la que estos son utilizados en el proceso productivo.

Las cantidades de factores utilizados en una economía pueden medirse de un modo relativamente simple. El stock de capital aumenta a través de la inversión y disminuye con la depreciación. El capital humano puede expresarse, por ejemplo, por el número de años promedio de educación que recibe una persona. Pero la medición de la productividad implica algunas dificultades. La primera de ellas es conceptual. Por “productividad” puede entenderse desde la calidad de los modelos de gestión empresarial hasta la calidad de las instituciones económicas de un país (ver, por ejemplo, Acemoglu y Robinson, 2013). El segundo es que resulta difícil medirla directamente dada esa dificultad conceptual. Por ello, termina estimándose de manera indirecta. Para ello se utiliza el hecho de que la variación porcentual de un producto es la suma de las variaciones porcentuales de los elementos que lo componen.

$$\Delta\%A = \Delta\%y - \alpha\Delta\%k - (1 - \alpha)\Delta\%h \quad (3)$$

La ecuación (3) señala que la tasa de crecimiento de la productividad es simplemente la diferencia entre la tasa de crecimiento del producto por trabajador y la tasa de crecimiento de los distintos tipos de stocks de factores productivos con los que cuenta la economía. Esta técnica es conocida como “contabilidad del crecimiento”, y es la más utilizada para calcular empíricamente el aporte de cada variable al crecimiento económico.

Las diferencias de productividad entre países son sustanciales, y esto en sí mismo es un resultado clave porque esa misma productividad explica una parte razonable de las *diferencias en los niveles* de ingreso per cápita y una parte muy importante de las *diferencias en las tasas* de crecimiento del ingreso per cápita. Para profundizar más sobre este punto, ver Weil (2014).

Tecnología y productividad

¿Cuál de los tres elementos anteriores (capital físico, capital humano y productividad) explica una proporción mayor del crecimiento de la producción? Los primeros estudios empíricos mostraron que la productividad jugaba un rol clave. Según datos de la *Conference Board* (2015), la productividad explicó casi un 50% del crecimiento económico de Estados Unidos durante la década de 1950 y un 36% durante la década de 1960. Por otra parte, procesos de crecimiento económicos, como el de Corea y otros países asiáticos, estuvieron fuertemente apalancados desde sus inicios en un gran crecimiento de la productividad (ver Perkins, 2013). Resultaba evidente, por lo tanto, que el desafío consistía en estudiar a fondo los determinantes de la productividad.

Es natural vincular el progreso tecnológico con la productividad y, en última instancia, con el crecimiento económico. Por ejemplo, una empresa que tenga stocks fijos de trabajo y de capital puede incrementar notablemente su productividad reemplazando un software antiguo por uno moderno. Eso es lo que hace la tecnología, y de ahí la naturalidad de vincularla con la productividad. Desde una perspectiva económica, por tecnología se entiende simplemente el stock de conocimiento disponible sobre el modo como los factores de producción (capital físico y capital humano) pueden combinarse para obtener una determinada cantidad de producción. En esta línea de pensamiento, una mejora tecnológica significa que determinadas cantidades de capital físico y humano pueden combinarse para obtener una mayor producción. Es por esto mismo que el cambio tecnológico puede influir sobre el crecimiento económico.

Sin embargo, hay elementos más contundentes que potencian el rol del progreso tecnológico. Siguiendo a Romer (1990), puede afirmarse que, a diferencia del capital físico, la tecnología no está sujeta a rendimientos marginales decrecientes. Por otra parte, y en un sentido económico, la tecnología es sinónimo de “ideas”, lo cual genera varios elementos interesantes para el análisis. El primero de ellos es que, a diferencia del capital físico (e incluso del capital humano), las ideas pueden transferirse entre países a un costo relativamente bajo (inexistente en algunos casos). El segundo es que las ideas constituyen un bien no rival, en el sentido de que la utilización que de ellas hace un individuo no disminuye la cantidad disponible para el resto. Incluso, en algunos casos no puede excluirse a nadie de su uso, lo cual en principio es una desventaja porque, por ejemplo, quienes invierten en I+D no tienen la certeza de que, a futuro, podrán apropiarse de todos los beneficios propios de la explotación de una nueva idea no están protegidos por una patente. Por todo esto, las ideas tienen características más propias de un bien público que de un bien privado.

I+D y progreso tecnológico

Ahora bien: el progreso tecnológico requiere inversión, que puede medirse, por ejemplo, en términos del gasto en I+D como proporción del PIB o en la cantidad de científicos dedicados al descubrimiento de nuevas ideas. Las ecuaciones (1), (2) y (3) son útiles para

comprender el proceso, pero a continuación se amplía para desagregar la asignación que se hace de la fuerza laboral de la economía (ver Lucas, 1989, y Mankiw, 1995).

Si L_Y es la proporción de la fuerza laboral de un país dedicada a producir bienes finales y L_A la que se dedica a I+D, entonces $L = L_Y + L_A$. Definiendo $\gamma_A = \frac{L_A}{L}$, es fácil demostrar que $L_Y = (1 - \gamma_A)L$. Simplificando el análisis y suponiendo que el trabajo es el único factor de productor (es decir, prescindiendo de los distintos tipos de capital), la función de producción es:

$$Y = AL_Y = A(1 - \gamma_A)L \quad (4)$$

Y en términos per cápita:

$$y = A(1 - \gamma_A) \quad (5)$$

La ecuación (5) implica que el producto por trabajador depende del nivel de productividad (A) y de la proporción de la fuerza laboral trabajando en I+D (γ_A). Este resultado es contundente. De hecho, si se supone que γ_A permanece constante a lo largo del tiempo (lo cual resulta razonable en el largo plazo), entonces las variaciones del producto por trabajador dependen exclusivamente de las variaciones en la productividad, es decir, $\Delta\%y = \Delta\%A$.

El progreso tecnológico, $\Delta\%A$, depende positivamente de L_A y negativamente del “precio” de descubrir nuevas ideas, que estará denotado por μ . Esto significa que

$$\Delta\%A = \frac{L_A}{\mu} = \frac{\gamma_A}{\mu} L, \quad (6)$$

lo cual, a su vez, implica que

$$\Delta\%y = \Delta\%A = \frac{\gamma_A}{\mu} L \quad (7)$$

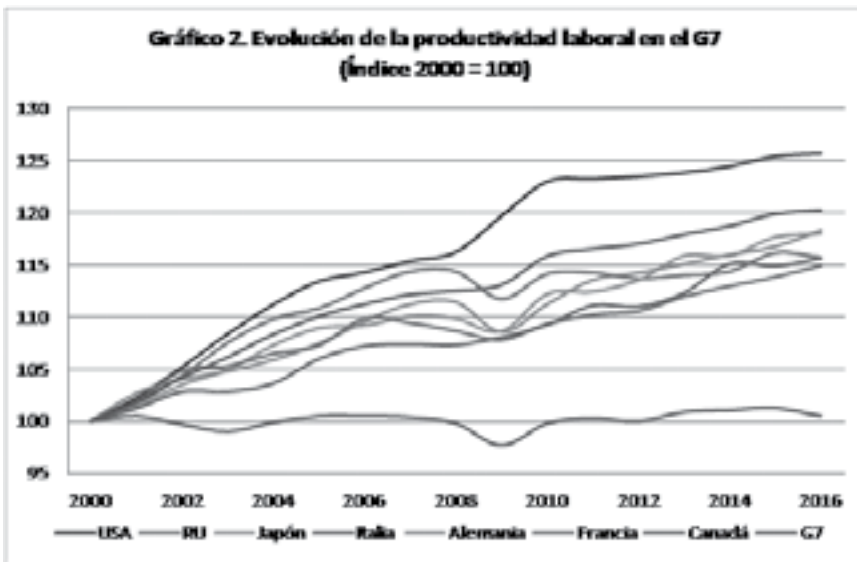
A partir de la ecuación (7) se concluye que un aumento en la proporción de la población involucrada laboralmente en actividades de I+D incrementará el producto por trabajador, y que este mismo resultado se obtendrá ante una disminución en el costo de la generación de nuevas ideas. Sin embargo, existe una paradoja: un aumento en γ_A aumenta la productividad, pero al mismo tiempo disminuye la proporción de la fuerza laboral dedicada a producir bienes finales, L_Y . Por lo tanto, dedicar más recursos a I+D puede generar una disminución de la producción en el corto plazo, pero a largo plazo esto se compensa y el producto final termina siendo superior al que existía antes del aumento en γ_A .

Productividad y tecnología: los datos

El desempeño de la productividad durante los últimos años muestra, ciertamente, un comportamiento confuso. El gráfico 2 muestra la trayectoria de la productividad del trabajo para el período 2000 – 2016 para el grupo de países que componen el G7 e incluye el promedio ponderado para el grupo.

En el caso de Estados Unidos resulta claro el cambio de tendencia en 2010, lo cual también se ve reflejado en el promedio. En el Reino Unido la productividad en 2016 era apenas superior a la de 2008. En Alemania, Francia y Canadá el aumento se sostuvo, mientras que en Italia se aprecia un total estancamiento, con valores actuales similares a los del año 2000. En el año 2017 se observaron algunas mejoras (no se muestran esos datos porque aún no están disponibles para todos los países), pero habrá que esperar algunos años para ver si se trata de un hecho aislado o de un nuevo cambio de tendencia.

En todo caso, estos datos permitirían obtener una conclusión preliminar: la desaceleración de la economía del mundo en general y de las economías avanzadas en particular es consecuencia del pobre desempeño de la productividad. El problema, no obstante, radica en que aún hay información muy relevante por analizar.



Fuente: estimaciones propias con base en datos de la OECD

En efecto, resulta evidente que si el crecimiento de la productividad depende básicamente del progreso tecnológico entonces hay algo importante que los datos estadísticos no están captando. Porque, de hecho, el progreso tecnológico no se ha detenido.

Por una parte, el gasto de las principales economías del mundo en I+D continúa en valores elevados para los estándares históricos, con tendencias al alza o al menos estables, con la única excepción de Canadá (considerando el grupo de países del G7). En Estados Unidos, y según datos de la OECD, el gasto en I+E como porcentaje del PIB se ubicó en 2,74% en 2016, un valor levemente superior al del año 2000 (2,62%). Datos similares se encuentran en Alemania (2,94% en 2016 contra 2,39% en 2000) y en Francia (2,25% contra 2,08%). En Japón estos valores son aún mejores (3,14% contra 2,91%). En Italia son sustancialmente más bajos pero aún así muestran una mejora importante (1,29% contra 1,00%).

Por otra parte, el ritmo de las innovaciones tecnológicas sigue siendo vertiginoso y

sus resultados están cada vez más al alcance de un gran número de personas, básicamente porque el precio de la tecnología tiene claramente una tendencia decreciente. Esto puede apreciarse claramente en el gráfico 3.



Fuente: cálculos propios en base al U.S. Bureau of Labor Statistics.

Brynjolfsson y McAfee (2016) muestran claramente que el progreso tecnológico tiene tres características esenciales: es exponencial, es digital y es combinatorio. Que sea exponencial implica que se cumple lo que se ha denominado como “ley de Moore”: cada 18 meses el poder informático general se duplica, y esto implica que el progreso, medido de esta manera, es exponencial. Que, además, el progreso sea digital quiere decir que se producen “efectos red”: el valor de un recurso aumenta con cada usuario adicional. Por otra parte, la información digital tiene un costo de reproducción cercano a cero (aunque, en principio, el costo de generarla inicialmente puede ser elevado). Por último, que el progreso sea combinatorio habla de la importancia de las tecnologías para propósitos generales (GPT, por sus siglas en inglés) y que están ampliamente relacionadas con la productividad al generar efectos transversales en muchos sectores al mismo tiempo. Ejemplos de estas tecnologías son el vapor, la electricidad y las tecnologías de la información y la comunicación (TICs).

¿La productividad realmente explica el crecimiento?

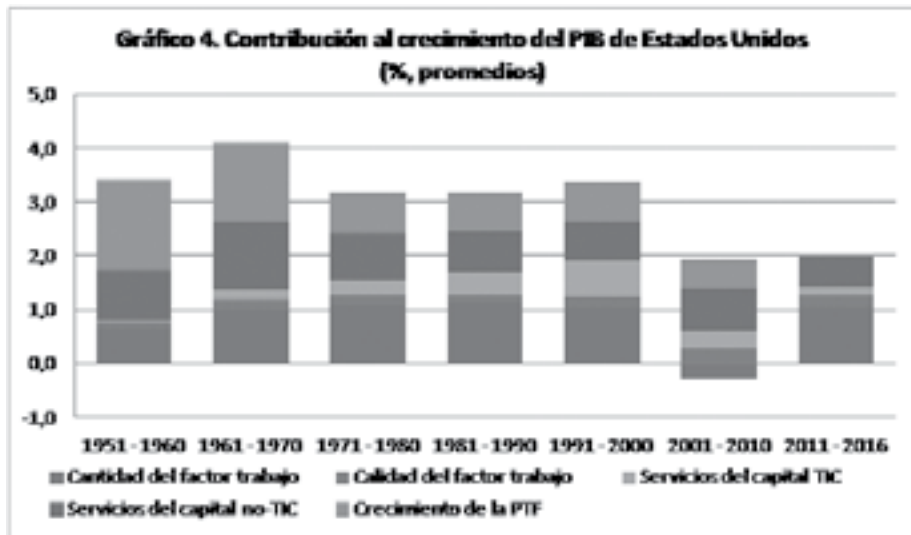
Los elementos hasta aquí planteados sugieren un interrogante importante: ¿qué proporción del crecimiento económico es explicado por la productividad en la actualidad? ¿Es plausible que en las últimas décadas su rol haya ido disminuyendo y que ya no sea tan relevante como lo fue en décadas anteriores?

La ecuación (3) sugiere que la respuesta es sencilla: la productividad explica la

parte del crecimiento que no pueden explicar ni la acumulación de capital físico ni la de capital humano. Matemáticamente, esto es trivial, pero empíricamente es una tarea compleja porque la medición del stock de los distintos tipos de capital y sus calidades no es fácil (recuérdese que la productividad es una variable cuyos valores no pueden observarse directamente).

El trabajo hecho por la *Conference Board* (2015) y la base de datos generada a partir de ello contienen información muy valiosa para prácticamente todos los países. Es importante, no obstante, hacer algunas aclaraciones para comprender mejor los resultados que a continuación se exponen. En primer lugar, el aporte del factor trabajo se desagrega en cantidad y calidad. En segundo lugar, no se mide el stock del capital físico, sino los servicios que éste presta, y además se desagrega en servicios del capital TIC y servicios del capital no-TIC. El aporte de la productividad, como se mencionó antes, es simplemente el “residuo”. Por último, hay que señalar que los aportes del trabajo y del capital se ponderan por las participaciones de ambos factores en el ingreso total generado por la economía.

Al considerarse el caso de Estados Unidos, las conclusiones que se obtienen son notables. Las mismas se derivan del gráfico 3.



Fuente: Estimaciones propias a partir de The Conference Board.

Del gráfico anterior se desprende una primera conclusión sorprendente: la productividad, en promedio, no explicó prácticamente nada del crecimiento de Estados Unidos en 2011 – 2016, y su aporte ya había disminuido significativamente en 2001 – 2010. ¿Qué está ocurriendo entonces?

¿Por qué no se percibe plenamente el progreso tecnológico?

Las tecnologías de uso general actúan con rezagos. Por ejemplo, las computadoras

demoraron casi dos décadas en generar efectos significativos. Algo similar ocurrió con la electricidad, que si bien se inventó en 1890, sólo comenzó a generar efectos notorios hacia 1910. Esto ocurre, en parte, porque este tipo de tecnologías necesitan de diversos complementos para poder funcionar de manera adecuada. En otras palabras, la tecnología (o al menos estas tecnologías “amplias”) actúan con rezagos.

Por otra parte, numerosas innovaciones tecnológicas generan un bienestar notable en sus usuarios, pero no están incluidas en el PIB sencillamente porque, en algunos casos, su precio es cero. El PIB, que mide el valor de los bienes y servicios producidos por un país, no toma en consideración aquellos que no tienen un precio en el mercado. La explicación es simple. Si un país produjese sólo trigo, el PIB sería el producto entre el precio del trigo (P_T) y la cantidad producida (Q_T), es decir, $PIB = P_T \times Q_T$. Pero si por alguna razón el trigo fuese un bien gratis ($P_T = 0$), entonces el valor del PIB sería exactamente 0.

Paradójicamente, los bienes por los que no se paga no forman parte del PIB pero generan el máximo bienestar posible para quienes los producen. En microeconomía, la medida del bienestar de los consumidores se conoce como excedente del consumidor, y es la diferencia entre el precio que una persona está dispuesta a pagar por un bien (información que está dada por su curva de demanda) y lo que realmente paga (es decir, el precio de mercado). Si el precio es 0, el excedente es máximo.

Las técnicas de medición actuales tampoco consideran los ahorros de tiempo que se generan como consecuencia de, por ejemplo, contar con potentes motores de búsqueda (lo cual, en sí mismo, es una gran innovación tecnológica que hace que las personas sean mucho más productivas al hacer una determinada búsqueda en una fracción del tiempo que dedicaban antes). Uno podría preguntarse, por ejemplo, cuánto vale el tiempo que ahorran los individuos realizando una búsqueda en Google en lugar de tener que recurrir a una biblioteca para consultar una enciclopedia. Chen y otros (2013) desarrollaron un estudio muy interesante donde concluyen que, para Estados Unidos, el valor de este ahorro ronda los US\$ 65.000 millones considerando sólo la población económicamente activa. Los ahorros de costos son, por lo tanto, muy significativos.

Conclusiones

Los progresos tecnológicos no se detienen y la economía digital está transformando profundamente la vida de las personas y de las economías. Sin embargo, existe una notable paradoja al observar empíricamente que las tasas de crecimiento económico de los últimos años han sido, cuando menos, mediocres. Más sorprendente aún es el comportamiento de la productividad en medio de tecnologías disruptivas que hasta hace pocos años eran utópicas (como la inteligencia artificial). Sin embargo, un análisis más profundo sugiere que los efectos de estas tecnologías aún no son plenamente observables, entre otras cosas porque las técnicas actuales de medición económica fallan al no asignar valores monetarios a, por ejemplo, los grandes ahorros de tiempo que tienen los trabajadores en sus distintas actividades. Esto, lejos de inhibir los esfuerzos por medir el crecimiento económico y por

intentar explicar sus orígenes, indica la necesidad de profundizar el análisis y de diseñar nuevos modelos que incorporen los efectos que los modelos clásicos hoy no pueden captar.

Bibliografía

- Acemoglu, D. y J. Robinson (2012). *Por qué fracasan los países: los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza*. Buenos Aires: Ariel.
- Banco Mundial (2018). *Global economic prospects: the turning of the tide?* Washington: The World Bank.
- Brynjolfsson, E. y A. McAfee (2014). *La segunda era de las máquinas: trabajo, progreso y prosperidad en una época de brillantes tecnologías*. Buenos Aires: Temas.
- Chen, Y., G. Yeon y Y. Kim (2013). *A day without a search engine: an experimental study of online and offline searches*. Manuscrito inédito.
- Conference Board (2015). *Total economy database: key findings*. New York: The Conference Board.
- Haskel, H. y Westlake, S. (2018). *Capitalism without capital: the rise of the intangible economy*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Jorgenson, D., K. Fukao y M. Timmer (2016). *The world economy: growth or stagnation?* Cambridge: Cambridge University Press.
- Lucas, R. (1989). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics* 22 (Mayo), 3-42.
- Mankiw, G. (1995). The growth of nations. *Brookings Papers on Economic Activity I* (Primavera), 275-310.
- Perkins, D. (2013). *East Asian development: foundations and strategies*. Cambridge, Massachussets: Harvard University Press.
- Rogoff, K. (2016). Debt supercycle, not secular stagnation. En O. Blanchard, R. Rajan, K. Rogoff y L. Summers (Eds.). *Progress and confusion: the state of macroeconomic policy*. (pp. 19-27). Cambridge, Massachussets: The MIT Press.
- Romer, P. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98 (5), 71-102.
- Summers, L. (2016). Rethinking secular stagnation after seventeen months. En O. Blanchard, R. Rajan, K. Rogoff y L. Summers (Eds.). *Progress and confusion: the state of macroeconomic policy*. (pp. 19-27). Cambridge, Massachussets: The MIT Press.
- Weil, D. (2014). *Economic growth (3ra edición)*. New York: Routledge.