

De los Picapiedras a los Supersónicos Maravillas del Progreso Tecnológico con Convergencia*

Javier Gerardo Milei

Economista Jefe – Fundación Acordar

Resumen

El presente artículo se basa en una colección de ensayos. Estos describen cómo la convergencia y la aceleración del crecimiento basada en el capital humano y el progreso tecnológico nos pondrán de frente a una singularidad económica, donde la economía dejaría de ser la ciencia de administración de la escasez para convertirse en la ciencia del estudio de la acción humana en un entorno de abundancia radical. Cuantitativamente, si en el Siglo XXI el mundo converge, el PBI per-cápita crecería a una tasa del 4,18%, por lo que éste se multiplicaría 59,1 veces, superando en 4,6 veces los logros de 20 siglos. Si quiere hacerse una idea de lo que hablo, compare nuestro nivel de vida con el de inicios de la Era Cristiana. Luego considere qué sentiría una persona de dicho tiempo si le relatara lo que acontece hoy en nuestro mundo. Ahora, intente racionalizarlo y multiplique esas sensaciones 4,6 veces. Bienvenido a la Singularidad.

“Todo el que crea que el crecimiento exponencial puede continuar indefinidamente en un planeta finito o está loco o es economista”

Kenneth Boulding

1. Introducción

Los apocalípticamente pesimistas, desde Malthus, pasando por Ricardo, Marx, Keynes, Harrod y Domar, hasta el Club de Roma, siempre se equivocaron. Analizando la historia, creer que lo mejor está por venir, aun cuando de tanto en tanto haya una crisis, no es exceso de optimismo.

No le pido que me crea, pero al menos déjeme proponerle un juego. Imagínese que le regalan un

*. Este trabajo está dedicado a mi gran fuente de inspiración, Conan Milei, quien me ha empujado a descubrir los límites de lo posible aventurándome a lo “imposible” y más allá también. En este sentido, creo que el crecimiento económico empujado por el progreso tecnológico es el puente hacia la Singularidad en economía, lo cual cambiará radicalmente nuestra forma de ver el mundo.

viaje en el tiempo para presenciar el nacimiento de Jesucristo. Embargado de alegría por la magnitud del evento presenciado decide salir a pasear por la ciudad de Belén y percibe que la gente vive en promedio 25 años (y ni le cuento como están vestidos), por lo que para, brindarles una dosis de optimismo, les cuenta que en un futuro ese número se triplica y que no sólo hay personas que exceden los 100 años, sino que además el Premio Nobel de Economía Ronald Coase publicó un libro a los 102 años. Ello lo induce a que les hable de la imprenta de Gutenberg y como percibe que la gente se entusiasma, les cuenta que donde usted vive hay agua potable, luz eléctrica, heladeras, aire-acondicionado, microondas, calefacción a gas, cine, televisión, DVDs, computadoras, iPads, teléfonos fijos y móviles que permiten ver a la otra persona mientras habla y rascacielos, a través de los cuales se desplaza por elevadores.

Hay una muchedumbre que no sale de su asombro y le preguntan por los caballos, burros y camellos, a lo que usted le contesta que si bien hoy existen, nos transportamos en autos, trenes, autobuses, trenes subterráneos, enormes barcos y hasta volamos en aviones. Naturalmente, explicar todos estos bienes le demanda mucho tiempo y se le hace de noche, con lo que si todo esto fuera poco, levanta su mano y señalando al oscuro cielo les dice que además hemos llegado a la Luna. Al terminar de describir nuestro mundo ¿qué cree que pensarán de usted? No es necesario leerle la

El autor, en estricto orden alfabético, desea dar las gracias por los enriquecedores debates e intercambio de opiniones a Silvia Bocco, Hernán Boracchia, Guillermo y Sara Calvo, José Luis Cordeiro, Juan Carlos de Pablo, Alejandro Diego, Rodolfo Distel, Miguel Duran, Federico Ferrelli Mazza, Guillermo Francos, Hernán García, Diego Giacomoni, Hernán Hirsch, Nicolás Kerst, Ricardo López Murphy, Ricardo Martínez, Carlos Maslatón, Karina Milei, Nicolás Posse, Pablo Pulido, Rodolfo Rennis, Carlos Rodríguez, Daniel Salamone y Daniel Sticco. Naturalmente, las opiniones son absoluta responsabilidad del firmante.

mente para adivinar que los lugareños creerán que usted está totalmente loco de remate y que, dadas las costumbres de la época, no termine bien.

La contrapartida de todos estos logros materiales de 2.000 años ha sido una tasa de crecimiento del producto per-cápita del 0,13% anual, lo cual implicó que el nivel de ingreso se multiplicara 12,9 veces, al tiempo que la población lo hizo en 26,9 veces. Sin embargo, hacer la cuenta en las puntas esconde mucha información. Así, separando la evolución del Producto Interno Bruto por habitante (PIB per-cápita) entre el período que va desde el año 1 al 1.800 y los restantes 200 años, podemos observar que la tasa de crecimiento pasó del 0,02% al 1,1%, mientras que el nivel de ingreso que durante el primer período había crecido en un 40,8% (concentrado en los siglos XIV y XV), durante el segundo período se multiplicó 9,18 veces. Ello implica que durante los últimos dos siglos el crecimiento per-cápita fue 817,7%, siendo del 92,0% en el XIX y 378,1% durante el último.

Por otra parte, la tasa de crecimiento se está acelerando. La cantidad de años necesarios para duplicar la renta pasó de 3.649 en el primer período a 63. Es más, los datos de la última mitad del siglo XX muestran que la tasa de crecimiento se aceleró al 2,1% y los años para duplicar el ingreso cayeron a 33. En términos de países, Reino Unido fue el primero en duplicar su PIB per-cápita y tardó 58 años (1780-1838), seguido por Estados Unidos con 47 (1839-1886), Japón con 34 (1885-1919), Italia con 21 (1890-1911), España con 18 (1950-1968), Corea del Sur con 9 (1978-1987) y China con 7 (1987-1994). A su vez, durante la segunda mitad del Siglo XX, no sólo se ha acelerado la tasa de crecimiento, sino que además el mismo se ha mantenido por largos períodos de tiempo. Por ejemplo, tomado un piso de crecimiento del 7% per-cápita, Botswana multiplicó su producto per-cápita por 18 veces en 45 años, China lo hizo por 13 en 44 años, Corea del Sur y Singapur lo hicieron por 12 en 41 y 33 años respectivamente, Japón y Taiwán multiplicaron sus ingresos 11 veces en 33 y 37 años respectivamente, Hong Kong lo multiplicó por 10 en 37 años, Omán y Malta lo hicieron en 9 veces en 39 y 31 años respectivamente, Malasia por 6 en 30 años e Indonesia por 5 en 31 años.

De hecho, la propia evolución del término que describe “al 85% restante del planeta” que no alcanzó el status de país desarrollado es en sí

misma interesante. En algún momento se dejó de hacer referencia a dichos países como pobres para ser llamados subdesarrollados. Luego recibieron el nombre de países menos desarrollados. A continuación se los denominó como países en vías de desarrollo, mientras que recientemente han recibido el nombre de países emergentes. Dicha evolución en el lenguaje utilizado para definir el estado de situación de dichos países refleja la toma de conciencia acerca del proceso de crecimiento que se está experimentando y que naturalmente la situación presente de pobreza no es permanente. Todo esto sugeriría que estamos transitando el camino de una transición, al final del cual se encuentra un mundo con un alto nivel de ingresos y con una calidad de vida sustancialmente mejor.

En definitiva, lo que los datos no están mostrando es que la aceleración del crecimiento se conjuga con el fenómeno de la convergencia. Por lo tanto, si todos los países alcanzaran al final del Siglo XXI el nivel del producto per-cápita de Estados Unidos que crece al 2,5% anual, ello implicaría que el resto del mundo debería crecer al 4,36%, por lo que el producto per-cápita mundial crecería 4,18%. Dicha tasa, puesta en nivel, implica que el ingreso por habitante se multiplicaría 59,1 veces. Esto es, en un siglo habríamos crecido 4,6 veces más que lo logrado en veinte. En definitiva, no sabemos como será el futuro, lo que si sabemos es que será mucho mejor y esto nos pone de frente a *la singularidad económica*.

A la luz de ello, se presenta un conjunto de pequeños ensayos publicados en distintos medios (los cuales, al haber sido presentados en forma independiente, en distintos momentos del tiempo lleva a la repetición de los datos-fuerza) en los que se deja de manifiesto que no sólo el mundo del futuro es un lugar mucho mejor, sino que además los economistas deberemos repensar la forma en la que hacemos economía, ya que podríamos estar frente a un cambio de paradigma donde *la economía dejaría de ser la ciencia de la administración de la escasez para convertirse en el campo de estudio de la acción humana*. En función de ello, en el primero de los ensayos se establecen las tres leyes del bienestar económico, trazando un paralelo con las tres leyes del conocimiento científico de Arthur C. Clarke. A continuación se analiza la contribución científica de Adam Smith desde el punto de vista de la teoría moderna del crecimiento, lo cual se complementa

con un artículo donde se sintetiza las lecciones del crecimiento económico. Una vez cerrado este bloque, se procede a describir el proceso de convergencia, el cual nos muestra cómo es posible pasar de ser un país pobre a uno rico. Por otra parte, dado el rol que ha tenido el conocimiento en la generación de ideas que han permitido un crecimiento continuo y acelerándose con el correr del tiempo, se presentan dos ensayos, uno sobre el rol del capital humano y otros sobre el rol de I&D (investigación y desarrollo) en el crecimiento de la productividad. Por último, a modo de conclusión se brindan las bases del concepto de singularidad en economía.

2. Siglo XXI: La Odisea del Crecimiento

Arthur C. Clarke, al igual que Isaac Asimov (autor de las tres leyes de la robótica), desde sus escritos de ciencia ficción imaginó un conjunto de leyes que sobrepasa las fronteras de su propia obra. En este contexto nacieron las tres leyes referidas al progreso del conocimiento científico. La primera de ellas señala que cuando un científico distinguido afirma que algo será posible en el futuro, casi con toda seguridad está en lo correcto, mientras que cuando afirma que algo será imposible, seguramente está equivocado. La segunda sostiene que la única manera de descubrir los límites de lo posible es aventurarse a lo imposible. Finalmente, cualquier tecnología que sea lo suficientemente avanzada es indistinguible de la magia.

El paralelo a las tres leyes del avance científico del autor de "2001: Una Odisea del Espacio" en economía vendrían de la mano de la teoría, y muy especialmente por la evidencia empírica, del crecimiento económico. Así, la primera ley sobre el bienestar económico de la humanidad señalaría que si un especialista en historia del crecimiento asegura que el futuro será mejor que el presente probablemente tenga razón, mientras que los adalides del pesimismo estructural con sus sombrías visiones sobre la viabilidad del sistema seguramente están equivocados. Respecto a la segunda ley, la misma sostendría que uno debería ir más allá de la visión del corto plazo que se muestra llena de costos, para lanzarnos al desafío del largo plazo (abrazados fuertemente a las regularidades estadísticas en la materia). Por último, toda visión sobre el futuro a largo plazo es indistinguible de una película de ciencia ficción.

En este sentido, el primer gran optimista y visionario del futuro fue Adam Smith, quien desde el título de su monumental obra de 1776, "Investigación sobre la naturaleza y las causas de la Riqueza de las Naciones" percibió con claridad los fundamentos del crecimiento económico. El sistema del Padre de la Economía se fundamentaba en las siguientes premisas: (i) el crecimiento económico estaba vinculado a la división del trabajo, (ii) el fomento de la libre competencia (que no es lo mismo que el modelo de competencia perfecta neoclásico), (iii) la exaltación del ahorro en el proceso de acumulación de capital (donde el diferimiento del consumo en el tiempo es lo que financia a la inversión), (iv) la vinculación del crecimiento con la innovación o lo que también denominamos progreso tecnológico, (v) un gobierno que minimice su intervención en el funcionamiento de la economía y (vi) cuya función principal es la administración de justicia, cuidar por la seguridad de los ciudadanos y velar por el respeto de los derechos de propiedad.

Durante los últimos 2.000 años, la tasa de crecimiento del producto interno bruto per-cápita ha crecido a una tasa promedio compuesta del 0,13% anual, lo cual implicó que el nivel de riqueza se multiplicara 12,9 veces. Sin embargo, este proceso de crecimiento no fue uniforme. Así, separando la evolución del PIB per-cápita entre el período que va desde el año 1 al 1.800 y los restantes 200 años, podemos observar que la tasa de crecimiento pasó del 0,02% al 1,1% (se multiplicó 55 veces). A su vez, mientras que el nivel de riqueza que durante el primer período creció un 40,8% (concentrado en los siglos XIV y XV), durante el segundo período creció un 817,7%. Puesto en otros términos, el producto per-cápita se multiplicó 9,18 veces (71,2% del crecimiento del período), lo que a su vez implica que durante los últimos dos siglos el crecimiento fue de un 817,7% (92,0% para el XIX y 378,1% en el XX). Es más, durante la segunda mitad del Siglo XX la economía mundial se expandió a un ritmo del 2,1% anual compuesto, por lo que el ingreso per-cápita se multiplicó por 2,8 veces.

En función de esto, para hacernos una idea de lo que la convergencia junto a la aceleración de la tasa de crecimiento de la economía significa, supongamos que la misma tuviera lugar durante el siglo XXI. El producto per-cápita inicial era de USD 6.000 (en dólares Geary-Khamis de 1990), donde dicho indicador para EEUU era de USD

30.000, mientras que para el resto del planeta promediaba los USD 4.960. A su vez, la economía de Estados Unidos durante el último siglo se ha expandido a una tasa del 3%, por lo que de mantener la misma tendencia y junto a una caída a la mitad en el crecimiento de la población (del 1% al 0,5%) su producto por habitante crecería al 2,5% (lo cual trepa a 3,5% cuando se corrigen las cuentas nacionales por progreso tecnológico). Así, de cumplirse la convergencia, el resto de los países deberían crecer un 4,36% anual compuesto, lo cual implicaría que el producto per-cápita mundial crecería al 4,18%.

Sin embargo, pese a todo lo que le queda por crecer a China, India, los países de Asia que aún no han logrado la convergencia, los países de Europa del Este y de América Latina, sumado al hecho de que África recién está despertando, supongamos que para no caer en un optimismo que pueda ser tomado como excesivo, el mundo logra mantener un crecimiento per-cápita similar al mostrado en lo que va del siglo en torno al 3%. En términos de nivel de riqueza, los habitantes de la tierra multiplicarían sus ingresos en 19,2 veces, o lo que es lo mismo, se alcanzaría un nivel de vida 3,5 veces mayor al que tenía EEUU en el año 2000, mientras que la brecha de ingresos entre grupos pasaría de 6,1 a 3,3 veces (con plena convergencia la brecha se cerraría).

Esto es, en un siglo habríamos crecido 49% más que lo hecho en los 20 siglos anteriores, lo cual no sólo significa algo difícil de imaginar (considere qué pensarían los habitantes del año 0 si uno le contara como es el mundo del 2.000) sino que además ello implicaría el inicio del camino hacia la singularidad económica (plena convergencia), donde la economía dejaría de ser la ciencia dedicada a la administración de la escasez para convertirse en la ciencia del estudio de la acción humana frente a la existencia de una radical abundancia. Sin dudas, poder imaginarse dicho mundo y volcarlo en una producción cinematográfica no sólo sería un éxito de taquilla, sino que además conseguiría el galardón a la mejor película de ciencia ficción de la historia. Es más, quizás hasta se haga de un Premio Oscar al optimismo.

3. Adam Smith y el Crecimiento Económico

Los apocalípticamente pesimistas, desde Malthus, pasando por Ricardo, Marx, Keynes,

Harrod y Domar, hasta el Club de Roma, siempre se equivocaron. Así, mientras que durante el período que va desde el año 1 y el 1.800 el producto per-cápita subió 40% (0,02% anual compuesto), en los últimos dos creció un 818% (92% en el XIX y 378% en el XX -0,65% y 1,58% anual de modo respectivo-). A su vez, esta aceleración de la tasa de crecimiento se ha pronunciado desde finales del último siglo que se ubicó en el 2,1% anual y en lo que va del presente que se ubica en 3%. Por el lado de la población, el número de habitantes del planeta hoy supera los 7.000 millones, cifra 7 veces superior a la registrada en 1810. Por lo tanto, desde esta perspectiva de la historia, creer que lo mejor está por venir, no es un exceso de optimismo.

En este sentido, el primer gran optimista y visionario del futuro fue Adam Smith, quien desde el título de su monumental obra de 1776, "Investigación sobre la naturaleza y las causas de la Riqueza de las Naciones" percibió con claridad los fundamentos del crecimiento económico. El sistema del Padre de la Economía se fundamenta en las siguientes premisas:

(i) la idea detrás de la metáfora de la mano invisible donde la búsqueda legítima del propio interés conduce a un mayor bienestar general;

(ii) el crecimiento económico estaba vinculado a la división del trabajo;

(iii) el fomento de la libre competencia (que no es lo mismo que la competencia perfecta del mundo neoclásico);

(iv) la exaltación del ahorro en el proceso de acumulación de capital (donde el diferimiento del consumo en el tiempo es lo que financia la inversión);

(v) la vinculación del crecimiento económico con la innovación, o lo que también denominamos progreso tecnológico;

(vi) un gobierno que minimice su intervención en el funcionamiento de la economía; y

(vii) cuya función principal es administrar justicia, cuidar por la seguridad de los ciudadanos y velar por el respeto de los derechos de propiedad.

3.1. La mano invisible y el bienestar general

"Pero aunque el hombre tiene constantemente ocasiones de saludar a sus semejantes, es inútil para él depender exclusivamente de la benevolencia de los demás, por lo que la conseguirá con

más seguridad interesando en favor suyo el amor propio de los otros, mostrándoles que redundan en su propio interés el hacer para él lo que necesita de ellos... Dame tú lo que me hace falta y yo te daré lo que te hace falta a ti. Esto es lo que subyace detrás de cada oferta... No es de la benevolencia del carnicero, el cervecero o el panadero de la que esperamos nuestro alimento, sino de la consideración que ellos hacen de lo que constituye su propio interés. No apelamos a su benevolencia, si no a su amor propio, y no les hablamos nunca de nuestras necesidades sino de sus ventajas... Cada persona que emplea capital y trabajadores, no trata de promover el interés público ni sabe qué cantidad está promoviendo... Él está guiado por una mano invisible que lo hace y que no forma parte de su propósito... Mediante el seguimiento de lo que le dicta su interés propio promueve el de la sociedad."

3.2. *División del trabajo y productividad*

"Un hombre estira el alambre, otro lo endereza, un tercero lo corta, un cuarto hace la punta, un quinto lima el extremo para colocar la cabeza; para hacer la cabeza hay que realizar dos o tres operaciones distintas; colocarla es una tarea especial, esmaltar las alfileres es otra; incluso colocarlos en el papel es en sí mismo un oficio; el importante trabajo de hacer un alfiler está dividido de esta manera en unas 18 operaciones distintas que, en algunas fábricas, son realizadas todas ellas por distintas manos, aunque en otras un mismo hombre a veces realiza dos o tres." De esta manera Smith estima que se pueden producir 5.000 alfileres por hombre al día, mientras que en el mejor de los casos un hombre extremadamente idóneo podría producir sólo 20 alfileres.

3.3 *Fomento de la libre competencia y apertura comercial*

Con respecto a la libre competencia, Adam Smith, como los demás autores clásicos, la libre competencia significa lo mismo que libertad económica. Aunque para el escocés, a lo igual que los autores clásicos, el criterio fundamental era el poder de cada empresa y agente económico sobre el precio del bien, consideraban que la medida de ese poder es la capacidad para obtener ganancias superiores a las normales. La versión clásica del modelo competitivo procede de un hecho real que por sí mismo es importante: la tendencia a la nivelación de la tasa de ganancia en los distintos

sectores de la producción cuando el capital puede desplazarse libremente entre ellos.

Una consecuencia directa de dicha visión era la posición a favor del comercio libre, la cual queda reflejada en el siguiente pasaje: "La máxima de cualquier cabeza de familia prudente es no intentar nunca hacer en casa lo que le costaría más hacer que comprar... Si otro país puede suministrarnos una mercancía más barato que lo que podemos hacer nosotros, será mejor comprársela con una parte del producto de nuestra propia industria, empleada de una forma en la que tengamos alguna ventaja".

3.4. *El rol del ahorro en el crecimiento*

"Todo lo que una persona ahorra de su renta lo acumula a su capital y lo emplea a mantener un mayor número de manos productivas, o facilita, que otra persona lo haga, prestándosele a cambio de un interés o, lo que viene a ser lo mismo, de una participación de la ganancia. Así como el capital de un individuo sólo puede aumentar con lo que la sociedad ahorre de sus rentas anuales o de sus ganancias, de igual suerte el capital de la sociedad, que coincide con el de sus individuos, no puede acrecentarse sino de la misma forma... El aumento de la fortuna es el medio por el cual la mayor parte de los seres humanos aspiran a mejorar... su condición. Es el medio más común y más obvio, y la manera más fácil de acrecentar la fortuna es ahorrar y acumular parte de lo que se adquiere... Todo derrochador es un enemigo público y todo ahorrador es un benefactor público."

3.5. *El progreso tecnológico*

"Una gran parte de las máquinas empleadas en esas manufacturas, en las cuales se halla muy subdividido el trabajo, fueron al principio invento de obreros, pues hallándose ocupado cada uno de ellos en una operación sencilla, toda su imaginación se concentraba en la búsqueda de métodos más rápidos y fáciles para ejecutarla."

3.6. *Minimización de la intervención del Estado en la economía*

"Es la mayor impertinencia y presunción, por eso, en reyes y ministros, pretender vigilar la economía privada de la gente y restringir su gasto, tanto mediante leyes suntuarias, como

prohibiendo la importación de lujos extranjeros. Ellos son por sí mismos, sin excepción, los más dilapidadores de la sociedad. Es mejor que vigilen su propio gasto y pueden confiar sin peligro en la gente particular que decide los suyos. Si su propia extravagancia no arruina al estado, no será por falta de ganas... Las grandes naciones nunca se empobrecen a causa del sector privado, aunque en ocasiones actúen mal, con pública prodigalidad. La totalidad, o la casi totalidad de la renta pública, en la mayoría de los países es empleada en mantener manos improductivas. Esta clase de gente, que compone una corte espléndida y numerosa... no aportan nada y no tienen nada que pueda compensar el gasto de mantenerlos... Todas estas gentes, que no producen nada por sí mismo, se mantiene gracias al trabajo de otros hombre."

3.7. *La función esencial del Estado*

"Poco más hace falta para llevar a un Estado del peor de los barbarismos al máximo grado de opulencia salvo la paz, unos bajos impuestos y una administración de justicia tolerable, el resto vendrá con el curso natural de las cosas."

Por lo tanto, Adam Smith no sólo fue un optimista que comprendió con claridad cómo el mundo estaba cambiando para bien, sino que además se adelantó más de 200 años en sentar las bases fundamentales de la teoría del crecimiento y su fundamentación empírica tal como hoy la conocemos. En definitiva, como sostuviera Alfred Marshall: "todo está en Adam Smith".

4. La Lección de Crecimiento

Durante los últimos 2.000 años, la tasa de crecimiento del producto interno bruto per-cápita ha crecido a una tasa promedio compuesta del 0,13% anual, lo cual implicó que el nivel de riqueza se multiplicara 12,9 veces. Sin embargo, este proceso de crecimiento no fue uniforme. Así, separando la evolución del PIB per-cápita entre el período que va desde el año 1 al 1.800 y los restantes 200 años, podemos observar que la tasa de crecimiento pasó del 0,02% al 1,1%. A su vez, mientras que el nivel de riqueza que durante el primer período creció un 40,8%, durante el segundo período creció un 817,7%. Puesto en otros términos, el producto per-cápita del segundo período se multiplicó 9,18 veces.

En cuanto al Siglo XX propiamente dicho, la tasa de crecimiento del ingreso por habitante fue del 1,57%, lo cual implicó una mejora del 378,1% respecto a lo logrado durante los diecinueve siglos anteriores. Esto es, pese a las dos guerras mundiales, la gran contracción del '29, el shock petrolero del '73, la enfermiza inflación de los '70s y la estabilización de los '80s, en el último siglo, el mundo creció un 77% más que lo hecho en el resto del período bajo análisis. De hecho, durante la segunda mitad del siglo, la economía mundial se expandió a un ritmo del 2,1% anual, por lo que el producto per-cápita se multiplicó por 2,8 veces (64% más que la primera mitad).

A su vez, durante la segunda mitad del Siglo XX, no sólo se ha acelerado la tasa de crecimiento, sino que además el mismo se ha mantenido por largos períodos de tiempo. Por ejemplo, tomado un piso de crecimiento del 7% per cápita, Botswana multiplicó su producto per-cápita por 18 veces en 45 años, China lo hizo por 13 en 44 años, Corea del Sur y Singapur lo hicieron por 12 en 41 y 33 años respectivamente, Japón y Taiwán multiplicaron sus ingresos 11 veces en 33 y 37 años, Hong Kong lo multiplicó por 10 en 37 años, Omán y Malta lo hicieron en 9 veces en 39 y 31 años, Malasia por 6 en 30 años e Indonesia por 5 en 31 años.

Por lo tanto, en función de los éxitos mencionados y de los que no han podido encaminarse en el proceso, uno debería preguntarse: ¿Cuáles son los elementos que separan los casos exitosos de los casos decepcionantes? En el intento de ofrecer una respuesta muy sintética a dicha pregunta, a continuación se describen una serie de hechos estilizados sobre el crecimiento.

En primer lugar, debemos destacar la importancia de los mercados libres y de los incentivos. El crecimiento requiere el uso de mercados que generen las señales de precios, procurando así el sistema de incentivos correctos que guíen la asignación de recursos. Al mismo tiempo, estimular el proceso de competencia genera incentivos dinámicos muy poderosos para reducir los costos y mejorar la calidad de los productos. Naturalmente, este proceso de competencia y cambio, donde entran y salen empresas mientras la estructura económica cambia, dado que los ajustes en el mercado laboral pueden demandar mucho tiempo (el cual será mayor cuanto menor

sean el nivel de educación y la flexibilidad del mercado laboral), es necesario proteger a los agentes durante la transición. Esto es, resulta clave generar los niveles de ingresos mínimos en los agentes como para tener acceso a los servicios básicos que permitan alcanzar un nivel de vida mínimo y evitar así daños permanentes, lo que a su vez, brindará sostenibilidad social al proceso de cambio.

En tercer lugar, altos niveles de ahorro e inversión han jugado un rol preponderante en todos los casos de fuerte crecimiento. El ahorro implica diferir el consumo presente hacia el futuro y su importancia radica en brindar financiamiento para la inversión. En cuanto a la inversión, ella es el mecanismo que hace realidad las ganancias de productividad derivadas de la transferencia de conocimiento y de la innovación tecnológica. Naturalmente, la contracara legal del proceso es un marco jurídico que respete los derechos de propiedad. En su defecto, el ahorro se fugará y la inversión no se realizará, generando así problemas con el nivel de actividad y estancamiento en el producto per-cápita de largo plazo.

En cuarto lugar, existe un rol por parte del sector en la provisión de bienes públicos como son la inversión en cierto tipo de infraestructura y el financiamiento de la educación. Las experiencias de los países que han crecido durante varios años a tasas elevadas muestran niveles de inversión pública en infraestructura del orden del 5% al 7% del PIB, en especial, en aquellos sectores donde existen fuertes economías de escala (tamaño de la inversión respecto a la profundidad del mercado de capitales). Por otra parte, la educación juega un rol destacado en el proceso de crecimiento, donde no sólo mejora las condiciones de vida de aquellos que se han educado, sino que además genera externalidades positivas sobre el resto de la economía. Sin embargo, en éste último caso, dadas las imperfecciones en el mercado de capitales (imposibilidad de expropiación del colateral), el gobierno debería asegurar el financiamiento de los agentes, al tiempo que brinde un marco de libre competencia entre las casas de estudios (generando así un producto de alta calidad).

Por último, el diseño de la política económica, si bien hace al manejo de corto plazo, resulta de extrema importancia. Así, economías con baja inflación crecen 3 puntos porcentuales más

que las inflacionarias. Los mercados paralelos le cuestan 2 puntos a la tasa de crecimiento. El déficit fiscal implica un lastre de 1,5 puntos, mientras que el cierre al comercio internacional de la misma detrae otro 1,5 puntos (de hecho, las economías que siempre han sido abiertas muestran un producto per-cápita 9 veces superior a las que siempre han estado cerradas).

Por lo tanto, la evidencia empírica es clara y contundente. Un futuro mucho mejor es posible. Sin embargo, subirse a la convergencia requiere dejar de lado las anteojeras ideológicas que aferran a los hacedores de política económica al manual cortoplacista, para tomar un conjunto de políticas consistentes que no sólo brinden un marco de estabilidad a corto plazo sino que además potencien el crecimiento de largo plazo.

5. Crecimiento y Convergencia: Película de un Mundo Maravilloso

Examinando la historia de la humanidad hasta el siglo XIX y comparándola con el siglo XX, creer que lo mejor está por venir (aun cuando de tanto en tanto haya crisis) no es un exceso de optimismo. Puede que no me crea, para lo cual le propongo un ejercicio. Describiré algunas características de un país y usted me dirá qué país estoy describiendo. En este país, la esperanza de vida al nacer es de menos de 50 años y 1 de cada 10 niños muere antes de cumplir un año. Más del 90% de los hogares carece de electricidad, heladera, teléfono o auto. Menos del 10% de los adultos jóvenes tiene estudios secundarios. ¿Se trata de Kenia, Bangladesh o quizás Corea del Norte?

Todas estas respuestas podrían ser buenas, pero en realidad ese país es Estados Unidos, no hoy sino a finales del siglo XIX. Hoy en día, en ese país, casi todos los hogares tienen electricidad, heladera, calefacción, teléfono y hasta varios autos. La mayoría de los adultos jóvenes poseen estudios secundarios y muchos van a la universidad. Piense en la gran cantidad de bienes que eran inimaginables hace cien años: la televisión, el aire-acondicionado, los satélites, el avión, los rascacielos, los DVD, la computadora, el celular, Internet, los lectores de música portátiles y otros muchos bienes que están al simple alcance de la mano. He aquí el poder del crecimiento para

alcanzar el desarrollo y para aquellos que no han podido alcanzar este nivel de vida está el desafío de la convergencia.

A finales del siglo XVIII, se había vuelto aparente que el uso sistemático de la ciencia y la ingeniería sobre la tecnología productiva revolucionaría la productividad del trabajo, haciendo posible un proceso de creación de riqueza nunca antes imaginado. En este sentido, William Godwin desarrolló la idea de la sociedad perfecta, donde la revolución tecnológica resolvería los problemas de la humanidad reduciendo la pobreza y las enfermedades. Así, separando la evolución del PIB per-cápita entre el período que va desde el año 1 al 1.800 y los restantes 200 años, podemos observar que la tasa de crecimiento pasó del 0,02% al 1,1%, mientras que el nivel de riqueza que durante el primer período había crecido en un 41%, durante el segundo período se multiplicó 9,18 veces. La cantidad de años necesarios para duplicar la renta pasó de 3.649 en el primer período a 63. Es más, si se toman los datos de la última mitad del siglo XX se aprecia que la tasa de crecimiento se aceleró hasta el 2,1% y la cantidad de años para que un individuo duplique la calidad de vida de sus abuelos ha caído a 33.

En materia de población, a pesar de Malthus, los números no resultan menos impresionantes. Durante los últimos dos milenios la tasa de crecimiento fue del 0,16% lo cual implicó multiplicar por 26,95 el número de habitantes del año 1. Por otra parte, separando en los mismos períodos precedentes, la tasa pasó de 0,08% a 0,9%, por lo que mientras que en el primer período la población se multiplicó por 4,2 veces, en el segundo lo hizo en 6,4. Por otra parte, las mejoras en el cuidado de la salud llevaron a la expectativa de vida al nacer desde 26 años a 64 y es de esperar que para 2100 la población mundial se estabilice en torno a los 10.000 millones de habitantes.

Si bien este crecimiento no ha sido uniforme en las distintas zonas del mundo dando lugar a una clara separación entre desarrollados y no, en los últimos 100 años es posible apreciar una reversión en dicha tendencia. Previo a la Revolución Industrial el mundo desarrollado era dueño del 26% de la renta mundial, número que luego del hito productivo comenzó a crecer hasta alcanzar un máximo del 60% a inicios de la década del '50. Sin embargo, ese número hoy ha descendido al

45%, mientras que el coeficiente de Gini (el cual mide la concentración del ingreso) cayó desde 0,7 a 0,6. Esto es, los datos confirman la hipótesis de la convergencia alpha (en el largo plazo todos los países tendrían el mismo producto per-cápita). Por lo tanto, un mundo mejor es posible y para lograrlo sólo debemos llevar a cabo un conjunto de políticas acordes a los hechos estilizados del crecimiento.

6. Capital Humano y Crecimiento Económico

¿Porque algunos países son ricos y otros son pobres? Los economistas se han planteado esta pregunta desde los tiempos de Adam Smith (1776). Respecto a las principales ideas sobre los efectos de la acumulación del capital físico en la expansión de largo plazo del ingreso, éstas se deben a Robert Solow y Trevor Swan, quienes desarrollaron el modelo neoclásico de crecimiento. Sin embargo, cuando el modelo fue testeado para el sector privado no agrario de Estados Unidos, la productividad total de los factores -PTF- (parte no explicada por la acumulación de factores, esto es, el residuo de la ecuación) representaba casi un 80% de la tasa de crecimiento de la producción.

El reconocimiento de que la acumulación de capital físico (al menos tal y como se medía en su forma tradicional) explicaba sólo una parte modesta del crecimiento de la renta de numerosos países condujo a la búsqueda de explicaciones más adecuadas. En este contexto, Theodore Schultz hizo notar la importancia del capital humano y su contribución al crecimiento económico, lo cual fue formalizado y testeado por Gary Becker y plasmado en un modelo de crecimiento bisectorial (donde se acumula tanto capital físico como capital humano) por parte de Hirofumi Usawa, quien hacía del tiempo dedicado a la educación el determinante principal de la tasa de crecimiento del progreso tecnológico (PTF).

El capital humano es la cantidad de conocimientos y habilidades que acumulan los individuos y que hacen que sean más productivos. Ejemplos evidentes de capital humano son los gastos en salud y la educación universitaria. Sin embargo, también se acumula capital humano cuando los alumnos de la primaria aprenden a leer, cuando los trabajadores de la construcción aprenden a manejar una grúa y cuando los mé-

dicos dominan una nueva técnica quirúrgica que permite mejorar la calidad de vida de los individuos. En este sentido, la diferencia de PTF entre países puede atribuirse, en parte, a que la cantidad y calidad de capital humano de los trabajadores varía de unos a otros.

Respecto al capital humano ligado a la salud, Robert Fogel cuantificó la contribución de la mejora de la nutrición al crecimiento económico en el Reino Unido entre los años 1780 y 1980. Fogel calculó que en 1780 el 20% más pobre de los adultos estaba tan mal alimentado que no tenía la energía necesaria ni siquiera para realizar una hora de trabajo manual diario. Hacia 1980 este tipo de desnutrición había desaparecido y este cambio por sí solo multiplicó por 1,25 la producción por adulto. Por otra parte, el aumento en la ingesta de calorías permitió aumentar un 56% la cantidad de trabajo. Así, la mejora nutricional multiplicó la producción por 1,95 (1,25 x 1,56), que en un período de 200 años significa un aumento de 0,33% al año. Dado que la tasa de crecimiento de la renta per cápita del período fue del 1,15%, la mejora de la nutrición explica casi un tercio de la mejora.

En cuanto al capital humano ligado a la educación, la tabla muestra el impacto sobre salarios para países en vías de desarrollo y avanzados. Así, terminar la escuela primaria implica una mejora del salario de 143% respecto a quien no posee estudios de ningún tipo. Por otra parte, la diferencia se estira a un 216% para aquellos que terminan el secundario, mientras que para los que finalizan la universidad la mejora es de un 311%. Además, la desigualdad en la distribución del ingreso está, en general, positivamente correlacionada con la

desigualdad en la educación y en otras formas de aprendizaje. Al mismo tiempo, existe una relación estrecha, normalmente negativa, entre educación y desempleo. Esto es, la educación mejora el perfil de la relación renta y riesgo a lo largo del tiempo de manera notable. Por último, en el cuadro se puede apreciar que mientras que la proporción de individuos sin estudios en los países avanzados es del 2,5%, en los países en vías de desarrollo ese número asciende al 20,8%. A su vez, mientras que en el primer grupo un 63,9% tiene terminado el secundario (donde 16,6 puntos son universitarios), en el segundo esa cifra alcanza el 31,4% (con sólo 5,3 en el mayor escalafón).

A la luz de la evidencia empírica y en línea con los desarrollos de Paul Romer en materia de crecimiento endógeno, Robert Lucas volvió a la carga con la idea del crecimiento impulsado por el capital humano. En paralelo, Gregory Mankiw, David Romer y David Weil, utilizando una muestra mixta de 98 países, suponiendo que se gasta una proporción fija de la renta en inversión en capital humano y utilizando la proporción de la población en edad activa matriculada en las escuelas de enseñanza secundaria como un indicador aproximado de la proporción de renta invertida en capital humano, la ecuación estimada no sólo reduce de manera sustancial el residuo (PTF) sino que explica el 80% de la diferencia de la renta per cápita entre países. Al mismo tiempo, el peso del capital físico dentro de la renta (31%) es a muy cercana a la participación calculada de manera directa.

Por lo tanto, la conclusión empírica más importante es que las personas con mayores niveles de educación casi siempre tienen mejores ingresos, lo cual es cierto tanto en países desarrollados

Desagregación de la Población por Niveles de Estudios y Salarios

Nivel de estudios más alto	Número de años de estudios	Salario en relación con la ausencia de estudios	Porcentaje de la población	
			Países en vías de desarrollo	Países avanzados
Sin estudios	0	1,00	20,8	2,5
Algunos estudios primarios	4	1,65	10,4	3,4
Estudios primarios terminados	8	2,43	18,0	12,3
Algunos estudios secundarios	10	2,77	19,3	17,8
Estudios secundarios terminados	12	3,16	23,2	37,4
Algunos estudios superiores	14	3,61	2,9	9,9
Estudios superiores terminados	16	4,11	5,3	16,6

Fuente: David Weil (2010)

como en subdesarrollados. Por otra parte, ningún país ha logrado un crecimiento económico sostenido sin haber invertido sumas importantes en capital humano. En definitiva, tal como afirmara Alfred Marshall en sus "Principios de Economía" (1890): "el capital más valioso de todos es el que se ha invertido en seres humanos... Así, mientras que la naturaleza muestra una tendencia hacia los rendimientos decrecientes, el hombre muestra una tendencia hacia los rendimientos crecientes (lo cual permite el crecimiento endógeno permanente). El saber es nuestra máquina de producción más potente; nos permite someter a la naturaleza y satisfacer nuestros deseos".

7. Crecimiento y Productividad: La Economía de las Ideas

Durante los últimos dos siglos, en especial durante el siglo XX, los progresos de la humanidad en términos de bienestar han sido enormes. Así, mientras que en los siglos que van desde el I al XVIII el producto per-cápita creció un 40,8% (lo cual se concentra sobre los siglos XIV y XV), durante los últimos dos el crecimiento fue de un 817,7%, que se descompone en una tasa del 92,0% en el XIX y 378,1% durante el último siglo. Al mismo tiempo los datos dan cuenta de un proceso de aceleración, lo cual se puede apreciar en la cantidad de años que demandó duplicar el PIB per-cápita. Cronológicamente, el primero en lograrlo fue el Reino Unido que tardó 58 años (1780-1838), luego lo siguieron Estados Unidos con 47 (1839-1886), Japón con 34 (1885-1919), Italia con 21 (1890-1911), España con 18 (1950-1968), Corea del Sur con 9 (1978-1987) y China con 7 (1987-1994).

El dato es que la tasa de crecimiento de la economía mundial se ha acelerado con el paso del tiempo y esta tendencia no puede atribuirse solamente a las fuerzas de la acumulación de factores productivos (capital y trabajo), las cuales si bien pueden explicar la convergencia, la presencia de rendimientos marginales decrecientes (cada nueva unidad de producción requiere de una mayor cantidad de insumos) las deja de lado en la explicación de un crecimiento permanente. Para conciliar esta aceleración del crecimiento con el proceso de acumulación, el cambio tecnológico tiene que aumentar con el paso del tiempo a un ritmo lo suficientemente rápido como para contrarrestar las limitaciones de la producción.

En 1990, Paul Romer, insatisfecho con su trabajo original de 1986 que daba origen a la teoría del crecimiento endógeno (basándose en la presencia de externalidades del conocimiento, ello generaba rendimientos crecientes, lo cual permitía crecer con mercados perfectos), desarrolló un modelo de corte schumpeteriano a los fines de estudiar la evolución de la productividad en función de la generación de ideas.

En este nuevo marco, las empresas invierten recursos en I&D con el fin de desarrollar nuevos productos, los cuales son protegidos por patentes. De esta forma los innovadores consiguen un poder monopólico que pueden utilizar para obtener más beneficios y los beneficios adicionales dan incentivos para invertir en I&D. Al mismo tiempo, dado que el conocimiento no es un bien rival y sólo es parcialmente excluible, ello permite a otros innovadores nutrirse de las nuevas ideas a menores costos amplificando los beneficios sociales de la I&D. En estas circunstancias, el stock de conocimientos al que pueden acceder los innovadores es función de los esfuerzos anteriores dedicados a la I&D, por lo que cuanto más I&D se haya realizado, mayor el stock de conocimientos, lo cual hará que la nueva I&D sea más barata y con ella crezcan los incentivos a seguir creando nuevas ideas.

Bajo este nuevo esquema, las instituciones se vuelven fundamentales. El rendimiento privado de la I&D depende, entre otras cosas, del tiempo de duración de las patentes, la protección de las marcas registradas, la eficacia del sistema jurídico para proteger los derechos de propiedad intelectual y la naturaleza del entorno económico en el que operan las empresas. A su vez, el ahorro juega un rol determinante, donde a mayor nivel de dicha variable, no sólo el producto per-cápita es más alto, sino que además la tasa de crecimiento permanente es más alta.

En función de ello, si el mundo lograra crear la suficiente cantidad de ideas como para sostener una tasa de crecimiento en torno al 4% (algo factible a la luz de la convergencia) durante el siglo XXI, el PBI per-cápita al inicio del próximo siglo sería 50,5 veces mayor que el del 2000. Esto es, la tasa de crecimiento económico se habría acelerado a un 4950,5% llevándonos a una singularidad económica, por lo que el factor de expansión no sólo sería 10,6 veces mayor al del siglo XX, sino que además sería 3,9 veces superior a lo logrado durante los últimos 20 siglos.

Por lo tanto, cabría preguntarse cuántas ideas potenciales hay antes de que se arribe al temido estado estacionario. Para responder a ello, supongamos que sólo consideramos las instrucciones que pueden escribirse en un párrafo de 100 palabras o menos (típico resumen de un artículo científico). A su vez, la lengua inglesa (idioma dominante en publicaciones) contiene cerca de 20.000 palabras. En función de ello, la cantidad de párrafos con ideas diferentes que podemos crear está dado por 20.000 elevado a la 100, que es mayor que 10 elevado a la 430 (esto es, un 1 seguido de 430 ceros). Aunque la mayoría de estas combinaciones no tendrán sentido, otras describirían el teorema fundamental del cálculo, la teoría de la evolución de Darwin, la teoría microbiana de la enfermedad de Pasteur, la fórmula química de la penicilina, la estructura del ADN y quizás un motor para propulsar las naves espaciales en el futuro.

Supongamos además que sólo 1 de cada 10 elevado a la 100 de estos párrafos contienen una idea coherente. De este modo, los párrafos posibles ascenderían a 10 elevado a la 330, cifra tropecientos millones de veces mayor que el número de partículas que hay en el Universo. En definitiva, tal como afirmara el padre de la teoría del crecimiento endógeno: "Todas las generaciones han reparado en los límites que impondrían al crecimiento unos recursos finitos si no se descubrieran nuevas ideas. Y todas las generaciones han subestimado las posibilidades de encontrar nuevas ideas. Cometemos sistemáticamente el mismo error de no darnos cuenta de cuántas ideas quedan por descubrir".

8. Reflexiones Finales: Hacia la Singularidad en Economía

Como humanos, primero tomamos conciencia del mundo tal como es actualmente. La primera instancia es como tomar una foto instantánea, para luego incorporar el movimiento a la misma. Inicialmente asumimos que la foto instantánea es permanente y no sólo un momento de un viaje cuyo paisaje cambia de manera continua. Quizás esto es porque los cambios son o nos parecen que toman lugar lentamente. Y quizás también porque los cambios son difíciles de anticipar o es difícil pensar acerca de los mismos hacia delante. Además, siempre es mucho más simple mirar hacia atrás.

Durante los últimos 2.000 años, la tasa de crecimiento del producto interno bruto per-cápita ha crecido a una tasa promedio compuesta del 0,13% anual, lo cual implicó que el nivel de riqueza se multiplicara 12,9 veces. Acorde a estos dos milenios, se necesitarían 542 años para duplicar el nivel de vida de un conjunto de agentes a un momento dado. Sin embargo, esta comparación entre puntas esconde mucha información.

Sin embargo, a finales del siglo XVIII, se había vuelto aparente que el uso sistemático de la ciencia y la ingeniería sobre la tecnología productiva revolucionaría la productividad del trabajo, haciendo posible un proceso de creación de riqueza nunca antes imaginado. En este sentido, William Godwin desarrolló la idea de la sociedad perfecta, donde la revolución tecnológica resolvería los problemas de la humanidad reduciendo la pobreza y las enfermedades. Así, separando la evolución del PIB per-cápita entre el período que va desde el año 1 al 1.800 y los restantes 200 años, podemos observar que la tasa de crecimiento pasó del 0,02% al 1,1%, mientras que el nivel de riqueza que durante el primer período había crecido en un 40,8% (lo cual se concentra sobre los siglos XIV y XV), durante el segundo período se multiplicó 9,18 veces, lo que implica que durante los últimos dos el crecimiento fue de un 817,7%, el cual se descompone en una tasa del 92,0% en el XIX y 378,1% durante el último siglo. Por ende, la cantidad de años necesarios para duplicar la renta pasó de 3.649 en el primer período a 63. Es más, si se toman los datos de la última mitad del siglo XX se aprecia que la tasa de crecimiento se aceleró hasta el 2,1% y la cantidad de años para que un individuo duplique la calidad de vida de sus abuelos ha caído a 33. Esto es, los datos dan cuenta de un proceso de aceleración, lo cual se puede apreciar en la cantidad de años que demandó duplicar el PIB per-cápita. Cronológicamente, el primero en lograrlo fue el Reino Unido que tardó 58 años (1780-1838), luego lo siguieron Estados Unidos con 47 (1839-1886), Japón con 34 (1885-1919), Italia con 21 (1890-1911), España con 18 (1950-1968), Corea del Sur con 9 (1978-1987) y China con 7 (1987-1994).

En definitiva, el dato es que la tasa de crecimiento de la economía mundial se ha acelerado con el paso del tiempo y esta tendencia no puede atribuirse solamente a las fuerzas de la acumulación de factores productivos (capital y trabajo), las

cuales si bien pueden explicar la convergencia, la presencia de rendimientos marginales decrecientes (cada nueva unidad de producción requiere de una mayor cantidad de insumos) las deja de lado en la explicación de un crecimiento permanente. Para conciliar esta aceleración del crecimiento con el proceso de acumulación, el cambio tecnológico tiene que aumentar con el paso del tiempo a un ritmo lo suficientemente rápido como para contrarrestar las limitaciones de la producción.

Por otra parte, si bien este crecimiento no ha sido uniforme en las distintas zonas del mundo dando lugar a una clara separación entre desarrollados y no, en los últimos 100 años es posible apreciar una reversión en dicha tendencia. Previo a la Revolución Industrial el mundo desarrollado era dueño del 26% de la renta mundial, número que luego del hito productivo comenzó a crecer hasta alcanzar un máximo del 60% a inicios de la década del '50. Sin embargo, ese número hoy ha descendido al 45%, mientras que el coeficiente de Gini (el cual mide la concentración del ingreso) cayó desde 0,7 a 0,6. Esto es, los datos confirman la hipótesis de la convergencia alpha (en el largo plazo todos los países tendrían el mismo producto per-cápita).

Para tener una idea de lo que la convergencia junto a la aceleración de la tasa de crecimiento de la economía significa, supongamos que la misma tuviera lugar durante el siglo XXI. El producto per-cápita inicial era de USD 6.000 (dólar KY de 1990), donde dicho indicador para EEUU era de USD 30.000, mientras que el resto del plante promediaba USD 4960. Al mismo tiempo, la economía americana durante el último siglo se ha expandido a una tasa del 3%, por lo que de mantener la misma tendencia y junto a una caída a la mitad en el crecimiento de la población (del 1% al 0,5%) su producto por habitante crecería al 2,5%. Así, de cumplirse la convergencia, el resto de los países deberían crecer un 4,36% anual compuesto, lo cual implicaría que el producto per-cápita mundial creciera al 4,18%. Puesto en otros términos, el nivel de riqueza de los habitantes de la tierra se multiplicaría por 59,1 veces, o lo que es lo mismo, un nivel de vida 11,8 veces mayor al que mostraba EEUU en el año 2000. Esto es, en un siglo habremos crecido 4,6 veces más que lo hecho en 20 siglos, lo cual no sólo significa algo imposible de imaginar (si no considere lo que pensarían los habitantes del año

0 si uno le contara el mundo del 2.000) sino que implicaría ingresar a una singularidad en economía, donde la economía dejaría de ser la ciencia de administración de la escasez para convertirse en la ciencia del estudio de la acción humana frente a un contexto de abundancia radical.

Por lo tanto, un mundo mucho mejor es posible. Para alcanzar dicha meta y para acelerar el proceso de transición, es necesario estimular la formación de capital humano (salud y educación), mantener baja la inflación, preservar el equilibrio fiscal, fomentar el comercio exterior y la competencia, flexibilizar el mercado laboral (para nuevos ingresantes), estimular al ahorro vía una macro estable y proteger los derechos de propiedad para que la inversión no sólo provea el stock de capital para producir más sino también para que ello traiga consigo el progreso técnico que permita un salto en la productividad, en los salarios reales y en el consumo. En definitiva, como señalara Robert Lucas Jr. (1988), "las consecuencias que este tipo de cuestiones entrañan para el bienestar humano son sencillamente estremecedoras y una vez que uno comienza a pensar en ellas resulta difícil pensar en cualquier otra cosa".

9. Bibliografía

- Abramovitz, Moses, (1956) "Resource and Output Trends in the United States Since 1870", *American Economic Review*, 46, mayo, págs. 5-23.
- Abramovitz, Moses, (1986) "Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind", *Journal of Economic History*, 46, junio, págs. 385-406.
- Aghion, Philippe y Peter Howitt, (1992) "A Model of Growth through Creative Destruction", *Econometrica*, 60, págs.323-351
- Arrow, Kenneth J., (1962a), "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, 29, págs. 155-173.
- Baily, Martin Neil y Robert Solow, (2001), "International Productivity Comparison Built from the Firm Level", *Journal of Economic Perspectives*, 15, verano, págs. 151-172.
- Barro, Robert J., (1991), "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, 106, 2 mayo, págs. 407-443.
- Barro, Robert y Xavier Sala-i-Martin, (1991), "Convergence across States and Regions", *Brookings Papers on Economic Activity*, n°1, págs 107-182.

- Barro, Robert y Xavier Sala-i-Martin (1992a) "Convergence", *Journal of Political Economy*, 100, 2 abril, págs. 223-251.
- Barro, Robert J. y Xavier Sala-i-Martin (1995) *Economic Growth*, McGraw Hill, New York.
- Barro, Robert, (1997) *Determinants of Economic Growth; A Cross-Country Empirical Study*, Cambridge, MIA, MIT Press.
- Barro, Robert y Xavier Sala-i-Martin (1997) "Technological Diffusion, Convergence, and Growth]", *Journal of Economic Growth*, 2 (1), págs. 1025-1054.
- Barro, Robert y Jong-Wha Lee (2000) "International Data on Educational Attainment Updates and Implications", NBER Working Paper 7911, septiembre.
- Baumol, Wiliam J. (1986) "Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long-Run Data Show", *American Economic Review*, 76, 5 diciembre, págs 1072-1085.
- Cohen, Daniel y Marcelo Soto (2001) "Growth and Human Capital: Good Data, Good Results", Discussion Paper no. 3025, centre for Economic Policy Research.
- Dixit, Avinash K. y Joseph E. Stiglitz (1977) "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *American Economic Review*, 67, 3 junio, págs. 297-308.
- Dollar, David y Aart Kraay, (2002), "Growth is Good for the Poor", *Journal of Economic Growth*, 7, septiembre-octubre, págs.195-225.
- Drucker, Peter F., (1997), "The Future That Has Already Happened", *Harvard Business Review*, 75, septiembre-octubre, págs. 20-24.
- Easterlin, Richard A., (2000), "The Worldwide Standard of Living Since 1800", *Journal of Economic Perspectives*, 14, invierno, págs. 7-26.
- Easterly, William, (1995), "Explaining Miracles: Growth Regressions Meet the Gang of Four", en Taka Ito y Anne O. Krueger (comps.), *Growth Theories in Light of the East Asian Experience*, Chicago, University of Chicago Press.
- Galor, Oded, and Omer Moav, (2004), "From Physical Capital to human Capital: Inequality and the Process of Development", *Review of Economic Studies*.
- Galor, Oded y David N. Weil, (2000), "Population, Technology, and Growth; From Malthusian Stagnation to the Demographic Transition and Beyond", *American Economic Review*, 90, septiembre, págs. 806-828.
- Grossman, Gene M. y Elhanan Helpman, (1991b), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, MIT Press
- Grossman, Gene M. y Elhanan Helpman, (1994a), "Endogenous Innovation in the Theory of Growth", *Journal of Economic Perspectives*, 8, págs. 23-44.
- Hall, Robert y Charles Jones, (1999), "Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others?", *Quarterly Journal of Economics*, 114, febrero, págs. 83-116.
- Helpman, Elhanan (comp.), (1998), *General Purpose Technologies and Economic Growth*, Cambridge, MIT Press.
- Helpman, Elhanan, (2004), *The Mystery of Economic Growth*.
- Jones, Charles, (1995), "R&D-Based Models of Economic Growth", *Journal of Political Economy*, 103, agosto, págs. 759-784.
- Jones, Charles, (1997), "On the Evolution of the World Income Distribution", *Journal of Economic Perspectives*, 11, págs. 19-36.
- Jones, Charles, (1998), *Introduction to Economic Growth*, Nueva York, Norton.
- Jones, Charles, (2002), "Sources of U.S. Economic Growth in a World of Ideas", *American Economic Review*, 92, marzo, págs. 220-239.
- Kaku, Michio: "La Física de lo Imposible" (versión digital tomada de Internet)
- Lucas, Robert E., 1(1989), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22, mayo, págs. 3-42.
- Lucas, Robert E, (1993), "Making a Miracle", *Econometría*, 61, marzo, págs. 251-272.
- Maddison, Angus, (1979), "Per Capita Outout in the Long Run", *Kyklos*, 32, págs. 412-429.
- Maddison, Angus, (1982), *Phases of Capitalist Development*, NY., Oxford University Press.
- Maddison, Angus, 1995, "Monitoring the World Economy 1820-1992", Paris, Development Center of the Organization for Economic Cooperation and Development.
- Maddison, Angus, (2001), "The World Economy: a Millennial Perspective", Paris, Development Center of the Organization for Economic Cooperation and Development.
- Mankiw, N. Gregory, (1995), "The Growth of Nations", *Brookings Papers on Economic Activity*, n°1, primavera, págs. 275-326.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer y David N. Weil, (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 107, mayo, págs.407-437.
- Meadows, Donella H., Dennis L. Meadows, Jørgen Randers y William W. Behrens III, (1972), "The Limits to Growth; A Report for the Club of Ro-

meo's Project on the Predicament of Mankind", Nueva York, Universe Books.

Mowry, David C. y Nathan Rosenberg (1998), *Paths of Innovation: Technological Change in 20th Century y America*, Cambridge, Cambridge University Press.

Nelson, Richard R. y Edmund S. Phelps, (1966), "Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth", *American Economic Review*, 56, mayo, págs. 69-75.

Rebelo, Sergio, (1991), "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 99, 3, junio, págs. 500-521.

Romer, Paul M., (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94, págs. 1002-1037.

Romer, Paul M., (1987), "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization", *American Economic Review*, 77, 2 mayo, págs. 56-62.

Romer, Paul M., (1990), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98 (5, pt.2), octubre, págs. S71-S102.

Romer, Paul M., (1992), "Two Strategies for Economic Development: Using Ideas and Producing Ideas", *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics, Supplement to the World Bank Economic Review*, págs. 63-91.

Sala-i-Martin, Xavier, (1997b), "I Just Ran Two Million Regressions", *American Economic Review*, vol.87, n°2, págs. 178-183.

Sala-i-Martin Xavier, (1999), *Lecture Notes on Economic Growth*, Second Edition.

Schumpeter, Joseph A., (1934), *The Theory of Economic Development*, Cambridge, MA, Harvard University Press.

Schumpeter, Joseph, (1998), *Capitalism, Socialism and Democracy*, NY, Harper and Row.

Simon, Julian L., (1981), *The Ultimate Resource*, Princeton, Princeton University Press.

Solow, Robert M., (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70, págs. 65-94.

Solow, Robert M., (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, 39, págs. 312-320.

Uzawa, Hirofumi, (1961), "Neutral Inventions and the Stability of Growth Equilibrium", *Review of Economic Studies*, febrero, págs. 117-124.

Uzawa, Hirofumi, (1965), "Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth", *International Economic Review*, 6, págs. 18-31.

Weil N. David, (2006), *Economic Growth*.