

El conocimiento del crecimiento y el crecimiento del conocimiento*

*J. Stan Metcalfe***

Introducción

El tema central de este ensayo es la compleja relación entre el crecimiento de la economía y el crecimiento del conocimiento. Se explora este tema con la ayuda de un solo concepto, “capitalismo incesante”, empleado para aprehender la idea de que el capitalismo en equilibrio es una contradicción en los términos, precisamente porque no es posible hacer una formulación significativa del crecimiento del conocimiento como resultado de una constelación de fuerzas en equilibrio. Exploramos este tema a través de la exposición de la contabilidad del crecimiento; la relación entre la innovación, los mercados y las instituciones y, como ejemplo, el desarrollo de la innovación en el campo de la oftalmología. También exponemos algunas contribuciones pioneras, de Simon Kuznets y Arthur Burns, a la discusión del crecimiento evolutivo. Desde esta perspectiva schumpeteriana consideramos a la economía como una totalidad, no como una entidad agregada, y así reconocemos claramente la importancia de la microdiversidad en la relación entre el crecimiento del conocimiento y el crecimiento de la economía.

* Publicado originalmente en *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 12, No. 1-2, Marzo 2002.

** Centro para la Investigación de la Innovación y la Competencia, y Escuela de Estudios Económicos, Universidad de Manchester (stan.metcalfe@man.ac.uk).

1. El conocimiento del crecimiento y el crecimiento del conocimiento

El tema central de este ensayo es la relación bilateral entre el crecimiento de una economía y el crecimiento del conocimiento en general y el conocimiento práctico en particular. Esta relación está en el centro de las perspectivas schumpeterianas sobre la transformación económica, aun cuando Schumpeter la subsumió en su concepto general de actividad empresarial. Es igualmente central en las modernas descripciones evolutivas del crecimiento económico y en las teorías neoclásicas del crecimiento endógeno, aunque en cada caso, desde un punto de vista bastante diferente con respecto a la naturaleza del conocimiento y los procesos por los cuales se acumula y dirige a fines económicos. Exploraré este tema con la ayuda de un solo concepto, “capitalismo incesante”, empleado para aprehender la idea de que el capitalismo en equilibrio es una contradicción en los términos, precisamente porque no es posible hacer una formulación significativa del crecimiento del conocimiento como resultado de una constelación de fuerzas en equilibrio. Empiezo con una exposición de cómo la contabilidad del crecimiento subestima el papel del progreso técnico en el crecimiento económico; prosigo con el esbozo de la naturaleza del crecimiento en relación a la innovación, y, de forma más general, en relación con los mercados y las instituciones, y luego presento brevemente algo de la teoría del crecimiento, desde la década de 1930, a fin de aprehender las características pertinentes del capitalismo incesante y la transformación económica. Doy fin al ensayo con una exposición de la innovación, en relación con el crecimiento del conocimiento médico, para destacar el tema de la transformación progresiva y el cambio estructural.

2. El crecimiento y el progreso técnico

El interés moderno en la relación crecimiento-conocimiento data del desarrollo de la contabilidad del crecimiento y del descubrimiento de que la tasa de acumulación de capital tangible podía explicar solamente una pequeña porción de la expansión económica medida. Los estudios iniciales de Schmookler y Abramovitz, perfeccionados posteriormente por Solow, Kendrick, Dennison y otros, apuntaban hacia la misma dirección. Para decirlo en términos de Solow, los *desplazamientos* medidos en la función de producción eran mucho más importantes que *la sustitución de factores en torno* a una determinada función de producción, como explicación de la contabilidad del crecimiento económico. Siguiendo estos estudios iniciales, se ha puesto mucho empeño en perfeccionar las medidas de insumos y productos con el propósito de eliminar, en lo posible, el elemento residual en el crecimiento econó-

mico, y por una buena razón. En la medida en que el residuo refleja el crecimiento y la aplicación de una multiplicidad de nuevos tipos de conocimiento, tenemos que admitir que nuestra comprensión del conocimiento está fuera del alcance de los métodos de análisis existentes. No hay duda de que esto motivó a Jorgensen y Griliches a dirigir sus intentos iniciales a suavizar el residuo, efectiva pero erróneamente, afirmando que podía reducirse a una serie de errores de medición. Advuértase que no afirmaron que el crecimiento del conocimiento no fuera central en el proceso de crecimiento, sino más bien que su aplicación a la economía dependía de procesos de inversión en equipo y habilidades humanas –la llamada hipótesis de incorporación. En estas circunstancias, el intento por desplazar el equilibrio del poder explicativo entre los “desplazamientos dentro” y los “movimientos en torno” de una función de producción agregada, no es simplemente un problema empírico. De manera más fundamental, el método que considera las dos contribuciones como independientes y aditivas (Nelson, 1982) se presta a una objeción obvia. Es decir, que la profundización del capital medido no es necesariamente un contribuidor independiente del crecimiento, más bien depende de cambios previos en la función de producción, esto es, de la velocidad del progreso técnico. En consecuencia, deducir el efecto de la profundización de capital del aumento de la productividad laboral, medida de cualquier manera, es subestimar sistemáticamente la contribución del progreso técnico en el crecimiento económico. Esta es la restitución con creces de una “medida de ignorancia”, o como lo formula Usher (1980) de manera tan eficaz, progreso nulo significa crecimiento nulo. Desde esta perspectiva, todo crecimiento implica una alteración en las relaciones insumo-producto, es decir, que requiere modificaciones en la aplicación del conocimiento, definido de manera amplia. La cuestión es muy simple e implica solamente darse cuenta que la respuesta a la pregunta, “¿Qué tanto ha modificado el progreso técnico la función de producción?” no es la misma que la respuesta a la pregunta “¿Qué tanto ha contribuido el progreso técnico al crecimiento económico?”. Para explicar esto, considere el modelo convencional de una economía agregada en crecimiento constante, de acuerdo con los hechos estilizados con un porcentaje constante de ahorro, participaciones distributivas constantes y un porcentaje constante de capital-producto. Para los propósitos presentes, suspenda objeciones más rigurosas respecto a la idea de una función de producción agregada y la noción de que los precios de los factores miden los productos marginales.

En una configuración semejante es fácil observar que la tasa de profundización de capital no es independiente del desplazamiento de la función de producción. Podemos expresar esta idea, ya sea en términos de ahorro adicional por cabeza, posible por el cambio en la función de producción, o, si reconocemos que los bie-

nes de capital se generan necesariamente por medio de la producción, entonces el progreso técnico significa que una determinada tasa de ahorro impone una mayor fuerza de trabajo efectiva, empleada en la producción de bienes de capital (Rymes, 1971). A riesgo de extenderse en el argumento, sean q , k , A , respectivamente, las tasas logarítmicas del incremento en la producción per cápita, el capital per cápita, y el factor de desplazamiento para la función de producción (progreso técnico), y sea β la tasa de ingreso de capital en el producto total. Entonces la fórmula

$$\hat{A} = \hat{q} - \beta \hat{k}$$

es en principio la medida calculada de crecimiento de este cambio en la función de producción. Sin embargo, este cambio subestima la contribución del progreso técnico en el crecimiento. Sea ésta medida por T , entonces podemos escribir

$$\hat{T} = \hat{q} - \beta (\hat{k} - \hat{T})$$

para reflejar el hecho de que únicamente a esa cantidad de profundización de capital, independiente del progreso técnico, se le debe de dar un papel explicativo. En el crecimiento constante se sigue inmediatamente que:

$$\hat{T} = \hat{q} = \hat{k}$$

y que

$$\hat{A} = (1 - \beta) \hat{T}$$

En resumen, todo el crecimiento medido se debe, en estas condiciones, a los cambios en la función de producción, y el residuo convencional subestima la contribución del progreso técnico en el crecimiento económico. Además, mientras más grande sea la participación medida del capital en el producto final, mayor es el grado de subestimación. La tasa de crecimiento de la productividad laboral es la medida adecuada del progreso técnico, como debe de ser cuando el trabajo es el único factor primario de la producción. Por lo tanto, existen bases para afirmar que el crecimiento del conocimiento es más importante en el crecimiento económico de lo que la propuesta de la contabilidad del crecimiento reconoce. Fuera del creci-

miento constante, con un porcentaje de ahorro variable, la argumentación sería diferente, pero al parecer la evidencia no sustenta la idea de fuertes efectos de ahorro independiente (Prescott, 1998).

Codo a codo con el desarrollo de la contabilidad de la productividad, los teóricos del crecimiento de diversas denominaciones han elaborado una teoría del crecimiento económico, mas no una teoría de la tasa de crecimiento. Ya sea que consideremos la propuesta de Meade, Solow, Swann, o la asociada a Kaldor, Pasinetti y Robinson, encontramos modelos de las propiedades de las economías en crecimiento constante, no modelos de la tasa de crecimiento. Las causas determinantes de la última, el crecimiento de la población y el progreso técnico neutral con efectos Harrod, no fueron explicadas. Es para llenar este vacío que se ha elaborado una gama de teorías del crecimiento endógeno (Aghion y Howitt, 1999).

Las teorías evolutivas schumpeterianas son sin duda de esta clase, pero son fundamentalmente diferentes de las teorías elaboradas por los economistas del crecimiento endógeno, de quienes considero representativo el estudio de Jones (1995). Lo que es central en su propuesta es la noción de una función de producción de las ideas, en la que la tasa de incremento en el acervo de ideas depende del esfuerzo de la investigación en curso y del acervo de ideas existentes. Es cierto que ésta no es una propuesta novedosa: Machlup esbozó sus principios en 1962. Para decirlo concisamente, después de cierto punto hay una disminución en el rendimiento del esfuerzo de la investigación en curso, con el acervo de ideas existentes actuando como el ‘factor fijo’ en el proceso de producción del conocimiento. Las nuevas ideas en la generación de la investigación modifican el inventario de los problemas resueltos, cambiando así las relaciones marginales entre el gasto en la investigación y la generación de conocimientos. Machlup sugirió que esto podía ocurrir de una o dos maneras generales: o por reducir o por intensificar la agenda de la investigación derivada del acervo de ideas existentes. Se trata del modelo de acumulación del conocimiento que Jones despliega en su análisis, y es correcto para poner a prueba y aprehender la naturaleza autocatalítica de la acumulación del conocimiento. Sin embargo, lo hace de manera tal que, desde mi punto de vista, obstruye la ruta para comprender la relación conocimiento-crecimiento. En particular, él trabaja con un acervo de ideas y busca las condiciones bajo las cuales este acervo, y necesariamente todos sus elementos constitutivos, crecen a la misma tasa constante. Es esta doble condición, requerida para mantener la idea de crecimiento en equilibrio, la que los defensores schumpeterianos y evolutivos del crecimiento encuentran tan inaceptable como fundamento para comprender el capitalismo como economía basada en el conocimiento. El estado de acumulación constante del conocimiento es para ellos una idea excesiva.

Quisiera ahora explorar esta objeción de diversas maneras. Primero, en términos de los problemas internos de la propuesta, y cómo oculta el elemento central del crecimiento basado en el conocimiento, es decir, el cambio estructural penetrante, o cambio constante y transformación económica. Segundo, y siguiendo el tema del cambio estructural, el papel dominante de los servicios en las economías modernas sugiere que nuestra comprensión del crecimiento debe de darle un papel preponderante a la innovación y la acumulación del conocimiento en relación con los servicios. Esto no significa que le restemos importancia a la innovación de la manufactura en el proceso de crecimiento de la productividad (Metcalf y Miles, 2000). Ilustraré este segundo tema con un bosquejo de una innovación médica particular, los lentes intraoculares, la cual ha transformado la prestación de los servicios oftalmológicos en los pacientes que padecen cataratas. Es mediante esta clase de estudios comparativos e históricos pormenorizados que comprendemos mejor la relación conocimiento-crecimiento.

3. Los problemas conceptuales

¿Qué clase de marcos analíticos pueden ayudarnos a esclarecer la relación conocimiento-crecimiento? Parece claro que la respuesta no se encuentra exclusivamente en la economía. Más bien, los marcos más eficaces harán posible un diálogo efectivo con el trabajo de historiadores, sociólogos, politólogos e investigadores de la administración, reflejando el hecho de que el conocimiento avanza más rápidamente cuando los principios de conexión entre las diversas perspectivas son sólidos. De cualquier modo, desde una perspectiva económica es probable que los sistemas pertinentes desplieguen varias características definitorias.

Primero, incluirán la transformación estructural continua; es decir, proveerán las explicaciones para la diversidad de tasas de crecimiento en la economía, y no supondrán su uniformidad. El crecimiento de equilibrio, toda actividad que se expande a la misma tasa geométrica, es un dispositivo para eludir este hecho, más incisivo que todos los hechos estilizados del crecimiento moderno. El crecimiento implica transformación, la transformación conduce al desarrollo, y el capitalismo en crecimiento constante es una contradicción en los términos. Sea lo que sea la teoría del crecimiento en estado estable, obviamente no se trata de capitalismo basado en el conocimiento. Segundo, aun cuando podamos hacer mediciones en el nivel macroeconómico, no podemos entender el proceso de crecimiento en estos términos. No es simplemente la trivialidad estadística de que los agregados macro se construyen promediando la diversidad de las pautas del cambio económico. Es un argumento mucho más profundo; la agregación oculta el proceso evolutivo que

generó los agregados en cuestión. Los procesos del crecimiento evolutivo dependen de la existencia de variedad, de la propagación o difusión relativa de productos y métodos de producción rivales, y estos elementos esenciales están borrados de la imagen agregada. Únicamente cuando los elementos que constituyen una economía crecen a la misma tasa, los agregados macro tienen un significado claro, pero cuando las tasas de crecimiento micro son diferentes es mucho más opaca la interpretación del cambio en cualquier agregado. ¿Qué significa verdaderamente decir que el PIB medido en un país X es $Y\%$ más alto ahora que hace 10, 20 o 50 años, cuando el conjunto de las actividades económicas difiere estructural y cualitativamente entre las diferentes fechas? De este modo, un marco de conocimiento-crecimiento no empieza únicamente en el nivel micro y formula reglas adecuadas para la agregación, explica además cómo la composición de esos agregados cambia de forma sistemática en el curso del desarrollo económico.

Tercero, el problema de la agregación no puede ser resuelto a menos que comprendamos el proceso de interacción entre los agentes a nivel micro, y esto nos lleva directamente al problema de la coordinación y al papel de los procesos de mercado. Los mercados son la forma central instituida, por la cual se genera el orden económico y los cambios ordenados dentro del capitalismo. El orden produce una pauta, no es un equilibrio en el sentido de un estado de reposo del cual no haya una tendencia, internamente generada, a divergir. En este sentido el equilibrio, que sólo puede significar equilibrio de creencias, significa sin duda que la historia ha llegado a un punto muerto, puesto que no puede haber razones generadas internamente para que las creencias cambien. En equilibrio, el tiempo transcurre pero no sucede nada. Como observó Schumpeter, para entender el capitalismo es necesario entender su capacidad de transformarse a sí mismo desde dentro, y esto requiere una comprensión de por qué la economía está “lejos del equilibrio”, como podría formularlo un físico moderno. En este sentido, el conocimiento es semejante a la energía que desafía al equilibrio, manteniendo un potencial para el cambio, siempre presente.

Por supuesto, no todas las instituciones de coordinación pertinentes caen en la categoría del mercado. En relación con la producción del conocimiento en particular, las redes y las comunidades de profesionistas, así como las de práctica, juegan papeles muy importantes. En efecto, uno de los mayores retos conceptuales y empíricos es integrar más estrechamente estas formas de coordinación instituidas de diferentes maneras, a fin de explicar cómo cada una se incrusta en la otra.

Desde la perspectiva de la relación crecimiento-conocimiento, los mercados adquieren otra apariencia. Los vemos no como dispositivos para distribuir de manera óptima determinados recursos para determinados fines, sino como institu-

ciones para facilitar el cambio, para permitir la actividad empresarial, para desafiar al orden establecido. De este modo, son dispositivos para mantener la economía en orden, pero fuera del equilibrio: son los marcos que modelan las transformaciones estructurales continuas. Tampoco las instituciones del mercado están dadas. Tienen que ser establecidas y su establecimiento, crecimiento, estabilización y declive implican la inversión de recursos reales en la actividad que genera a los mercados. Sin duda, es hasta cierto punto escandaloso que la comprensión de los mercados y su formación juegue un papel tan insignificante en la teoría moderna del crecimiento, de cualquier denominación.

Cuarto, está claro que un intento serio por vincular crecimiento y transformación significa abandonar el dispositivo del agente representativo. De manera más precisa, implica más bien abandonar cualquier intento de teorizar en términos del agente uniforme. En efecto, la noción marshalliana de una unidad representativa del comportamiento, la empresa en este caso, fue un dispositivo para arreglárselas con la evolución económica, no con el equilibrio económico. En la teoría evolutiva, un agente representativo no necesita corresponder a ningún agente real en la población pertinente, ni tampoco es posible determinar *a priori* sus atributos. Lo que es representativo es el resultado emergente del proceso económico, no una precondition de él. Lo representativo depende de la manera de coordinación de las conductas pertinentes, y por lo tanto cambia con el proceso económico, aun cuando los comportamientos individuales de los agentes “reales” sean fijos. Apenas necesario mencionar las dificultades que surgen al introducir la innovación y la transformación del conocimiento en el mundo del agente uniforme. Es la perspectiva macro, nuevamente, la que ha hecho que nos extraviemos, debido a que el dispositivo del agente uniforme es solamente una manera de ajustar lo micro a una concepción previa de lo macro.

¿Qué clases de marcos pueden ayudarnos a enfrentar estas dificultades? Son evolutivos y adaptables, sencillamente porque la teoría evolutiva trata de manera natural de tasas de crecimiento y tiene como premisa la microdiversidad que caracteriza a una economía basada en el conocimiento. Harán énfasis en la coordinación de los mercados como proceso selectivo, porque es mediante la coordinación que se produce el crecimiento. Las tasas de crecimiento aparecen como fenómenos emergentes, es decir, no son propiedades intrínsecas de los agentes, como las empresas; más bien, son propiedades que emergen como resultado de la interacción entre las empresas en el proceso de selección del mercado. Sin embargo, no es suficiente la selección porque, por sí mismos, los procesos de selección desbaratan la microdiversidad de atributos económicos, de la cual depende la evolución. La variedad necesita ser restituida nuevamente para que continúe el creci-

miento y la transformación, y esto requiere que se les dé igual importancia a los procesos de desarrollo que a los de selección (Foster y Metcalfe, 2001). Ahora bien, los procesos de desarrollo están profundamente conectados con el crecimiento del conocimiento, y con esto no quiero decir solamente el conocimiento formal asociado a la ciencia y la tecnología. El conocimiento prácticamente útil no puede circunscribirse tanto: se le debe dar la debida importancia al conocimiento de la organización, al conocimiento del mercado y al conocimiento social de cómo interactuar. Evidentemente, estos diferentes tipos de conocimiento se acumulan y difunden por procesos de desarrollo de muy diferente índole. Además, en la medida en que la experiencia del mercado es un elemento fundamental en el crecimiento del conocimiento, esto implica que el proceso de selección y el proceso de desarrollo son inseparables y recíprocamente determinantes (Dosi, 1997). El proceso competitivo depende de la microdiversidad y la generación de la microdiversidad es un reflejo del proceso competitivo. Al cambiar el funcionamiento de los procesos del mercado cambia la manera en que el conocimiento práctico se acumula. Todo esto pone el *modus operandi* de los mercados en el centro del proceso de crecimiento, en tanto se reconoce que la manera como los mercados funcionan depende de conjuntos más vastos de factores institucionales. Indudablemente, no es accidental que muchos de los investigadores que han contribuido a escribir la literatura sobre los sistemas de innovación, hayan desarrollado al mismo tiempo la perspectiva schumpeteriana sobre el proceso del mercado, debido a que la teoría del desarrollo de Schumpeter reúne, en el medio empresarial, innovación y mercados, desarrollo y selección; y no necesito recordar a los lectores que las actividades empresariales son *imposibles* en estado de equilibrio.

Otro aspecto de esta propuesta es que el tratamiento de los procesos de coordinación significa que el lado de la demanda de los procesos de innovación requiere más atención de la que hasta ahora ha recibido. Tal vez debido a la perspectiva de Schumpeter sobre la pasividad de los consumidores en el proceso de innovación hemos terminado con una perspectiva dominada por consideraciones del lado de la oferta. Sin embargo, existe un conjunto de evidencias, cada vez más copioso, en gran parte debido a la pluma de los historiadores de la tecnología que le dan un papel muy activo al consumidor/usuario en la formulación de la innovación. No sólo mediante la interacción proveedor-usuario de Lundvall, por ejemplo, sino también en la concepción de nuevas aplicaciones para los productos, muy diferentes a las imaginadas por los diseñadores y empresarios originales. El estudio de Susan Douglas sobre la industria de la radio (1987) constituye un buen ejemplo de esta clase de influencia, al mostrar cómo la radio evolucionó de ser un medio de comunicación marítima a ser uno de entretenimiento masivo. Así, una teoría del

crecimiento basada en el conocimiento hará hincapié en el vínculo entre la microdiversidad de los comportamientos y los procesos creativos y la formulación de las innovaciones, tanto por los consumidores como por las empresas. En efecto, es la generación continua de innovaciones en ambos lados de la relación del mercado lo que apuntala la idea del capitalismo incesante y mantiene al capitalismo “lejos del equilibrio”. Por lo tanto, las dinámicas del proceso de crecimiento no pueden regirse por un proceso de convergencia hacia estados de equilibrio, puesto que los estados de reposo son redefinidos continuamente por la acumulación del conocimiento del consumidor y el productor, que tiene lugar en el proceso del mercado (Kaldor, 1954).

Los aspectos técnicos de esta propuesta basada en el mercado se manejan mejor, desde mi punto de vista, con una categoría general de procesos clasificados generalmente como dinámicas de replicación. Éstas tienen una propiedad potencialmente importante, es decir, las dinámicas del proceso se rigen por la distribución de comportamientos en torno a promedios de población (¡comportamientos representativos!), no por la distancia del sistema desde algún punto de atracción de largo plazo (Iwai, 1974; Metcalfe, 1988; Dosi, 1997). Esta característica corresponde a la idea de un desarrollo abierto, adaptable y evolutivo. El sistema evoluciona y crece en el proceso, pero no por la producción de estados de reposo, evitando así el traspíe de equilibrios múltiples o equilibrios que cambian más rápidamente de lo que el proceso de convergencia puede ajustarse. La razón fundamental de esta indeterminación histórica se encuentra en la naturaleza del conocimiento y sus procesos de acumulación. La característica del conocimiento es que una idea conduce a otra, habitualmente de maneras impredecibles (Popper, 1996), reflejando las inmensas posibilidades de recombinación de las ideas y el empleo de las mismas. Debido a que el conocimiento se usa, mas no se agota, las ideas se alimentan inexorablemente de las ideas, lo cual hace que los rendimientos crecientes en la generación de las ideas sean de mucha mayor importancia que los rendimientos crecientes en la producción de bienes y servicios. Tengo severas dudas de si esto puede ser comprendido en la idea de una función de producción del conocimiento. ¿Cómo debe definirse el acervo de ideas? ¿Es la simple suma, el producto, la unión, la intersección o la combinación combinatoria de ideas individuales? Puesto que las ideas no son commensurables, obviamente, ¿con cuáles ponderaciones debemos combinar una idea con otra? Si se trata de estimaciones de valor, ¿cómo deben determinarse las tasas pertinentes de intercambio? No por los precios del mercado, indudablemente. Existe una probabilidad muy real de que la idea de reserva de capital del conocimiento sea presa exactamente de las mismas dificultades lógicas que arruinaron a la idea de insumo productivo, llamado capital agregado. La espe-

cificación del trabajo innovador también resulta problemática, puesto que obviamente no es homogéneo, como insistió acertadamente Machlup (1962). Acaso es mejor evitar la vía de la función de producción, a menos que estemos preparados a hacer hincapié en la extrema micro-heterogeneidad del proceso innovador subyacente.

4. Los fundamentos alternativos de la relación conocimiento-crecimiento

Si regresamos a los economistas del crecimiento de las décadas de 1920 y 1930, no solamente a Schumpeter sino también a investigadores como Arthur Burns, Simon Kuznets y Allyn Young, encontramos los orígenes de una teoría del crecimiento, de fundamento empírico, no-agregativa, que reúne muchos de los requisitos arriba esbozados. Estas contribuciones fueron eliminadas por la revolución keynesiana cuando la teoría del crecimiento se volvió macro, pero encajan muy bien en nuestra perspectiva crecimiento-conocimiento y en la idea del crecimiento como transformación.

En su exhaustiva revisión del crecimiento económico moderno, Abramovitz (1989) identificó el cambio estructural y una tendencia hacia el retraso en el crecimiento de la producción como dos generalizaciones empíricas destacadas en el proceso de crecimiento económico. El cambio estructural es, por supuesto, un reflejo necesario de la diversidad en las tasas de crecimiento de diversas actividades. El retraso, sin embargo, es un fenómeno diferente: es la tendencia sistemática de las tasas de crecimiento de entes específicos, o su conjunto, a declinar con el paso del tiempo. Para cualquiera que haya sido educado en la ciencia económica que habla de economías en expansión uniforme, cuyas estructuras no pueden transformarse con el tiempo y cuyas tasas de crecimiento son constantes, ninguna de estas proposiciones tendrá mucha repercusión. Sin embargo, éstas son centrales en la literatura a la que se refiere Abramovitz, en particular en el trabajo de los dos teóricos principales del retraso, es decir, A. F. Burns y S. Kuznets. Ambos se ocupan de la medición y explicación de movimientos seculares o de largo plazo en el volumen de la actividad económica. Aceptando que el sistema de la economía moderna se “caracteriza por el cambio incesante”, nadie podía proceder con un análisis agregado del crecimiento ni aceptar la idea de un progreso uniforme en todas las ramas de actividad.

Comencemos con el estudio detallado de Burns sobre el crecimiento de la economía estadounidense en el periodo de 1880 en adelante. Burns reunió gran cantidad de evidencia para establecer que una característica central del desarrollo económico moderno es la diversidad de las tasas de crecimiento de producción en

diversos subsectores e industrias de la economía. Lo que podría parecer un progreso fluido de producción y comercio en el agregado, esconde una diversidad considerable de experiencia. Para esto, su lista de factores que crea diversidad tiene un sabor completamente moderno: nuevos productos, nuevas materias primas, cambios en los métodos de producción, nuevos métodos para la recuperación de productos de desperdicio, cambios en las formas de organización industrial, incrementos en el número de usos de determinados materiales y en el número de materiales destinados a un determinado uso, y, por último, el surgimiento de lo que él llama productos de aprendizaje y bienes de estilo. En resumen, Burns afirma que:

“Estos cambios han dado por resultado una divergencia cada vez mayor en las tendencias de producción, puesto que han servido para estimular o deprimir, pero en una medida desigual, el desarrollo de varias industrias” (Burns, 1934: 63). Además, lo que hace progresiva a una economía no es la diversidad *per se*, sino un sesgo positivo a la distribución de tasas de crecimiento. De este modo, su atención la dirigió a la microdiversidad de la experiencia del crecimiento industrial y a lo que él llamo “ley del crecimiento industrial”, que consiste en que las tasas de crecimiento individuales están sujetas a retraso y finalmente a decadencia. Es decir, la tasa de crecimiento porcentual de cualquier industria declina al paso del tiempo, volviéndose finalmente negativa.

Aparentemente, así como en el sistema estadounidense han dominado las fuerzas que han hecho crecer a las industrias individuales sobre las fuerzas que las han hecho declinar, de la misma manera han dominado en el sistema las fuerzas del retraso del crecimiento de las industrias individuales sobre las fuerzas que las han llevado a la aceleración (Burns, 1934: 122).

Esto que él afirmó era un rasgo característico de una economía progresiva, una economía en perpetuo estado de cambio, cualitativa así como cuantitativamente.

De manera independiente, Simon Kuznets también había explorado los mismos temas (1929, 1954) desde una perspectiva muy similar, y formuló claramente el problema de la siguiente manera:

Cuando observamos varias industrias dentro de una determinada economía nacional, vemos que la supremacía en el desarrollo cambia de una rama a otra. Una industria que se desarrolla rápidamente no conserva por siempre su vigoroso crecimiento, sino que éste se modera y otras industrias, cuyo periodo de rápido crecimiento comienza, la sobrepasan.

Dentro de un país podemos observar en la vanguardia del desarrollo económico una sucesión de diferentes ramas de actividad, y dentro de cada industria podemos advertir una importante moderación en la tasa de incremento (Kuznets, 1929/1954: 254).

Por supuesto, los largos movimientos seculares de las participaciones de los sectores agrícola, industrial y de servicios en la producción total confirman, a niveles más altos de agregación, la presencia permanente de la diversidad en la tasa de crecimiento y el cambio estructural. Tal como lo hace el cambiante equilibrio rural-urbano de la población, los cambios en las horas laborales y los cambios en el patrón de consumo familiar. En efecto, el largo empuje del desarrollo debe haber estado caracterizado tanto por el cambio en el comportamiento del consumo y el patrón de demanda, como por la transformación en la industria.

Junto a Burns y Kuznets se debería de poner igual atención a Allyn Young (1928). Su interés central fue el vínculo entre el crecimiento de la productividad y la *ampliación* de la división del trabajo dentro y entre las industrias. De manera crucial, esto lo llevó a hacer énfasis en el papel de la demanda, y cómo las consideraciones de la demanda conducen a la interdependencia de las tasas de crecimiento de la productividad entre las industrias. Lo que no dijo, porque no necesitaba decirlo, fue que esta interdependencia excluye cualquier simple suma de las tasas de crecimiento de la productividad sectorial para explicar la tasa de incremento de la productividad del conjunto de la economía.

El punto es que Young, junto con Burns y Kuznets, articuló una teoría del crecimiento de índole no-agregativa, que depende de los detalles de la coordinación del mercado y que enfatiza las dinámicas de acumulación del conocimiento a nivel de sectores y empresas individuales. Sin duda Schumpeter hubiera coincidido con esto, y los teóricos del crecimiento evolutivo pueden encontrar muchas cosas válidas en esta literatura para sustentar su interés en modelos de crecimiento basados en el agente. Tal vez no existe mejor camino para resumir este tema que con la noción de Eliasson (1990) de una economía organizada experimentalmente.

5. El caso de los lentes intraoculares LIO: la competencia y la institución de sistemas de innovación

Abordo ahora el tema final de esta exposición sobre la transformación económica: el del crecimiento de la economía de los servicios y el olvido relativo en que lo han dejado los economistas interesados en la innovación y la dinámica del crecimiento del conocimiento. Este olvido es problemático puesto que todos reconocemos el papel predominante que juega la producción de los servicios en la economía mo-

derna. Si hemos de darle sentido a la relación entre conocimiento y crecimiento, entonces es necesario ponerle mucha más atención al proceso de innovación en la economía de los servicios. Este es un tema extenso (Metcalfé y Miles, 2000), de manera que utilizaré un caso particular de la innovación médica para apresar algunos de los temas principales. Seré breve porque quiero llegar al argumento principal, que es la interacción entre los procesos de selección y los procesos de desarrollo en relación al crecimiento económico, y las complementariedades entre los servicios y la manufactura, entre intangibles y artefactos.

La innovación de los servicios médicos en cuestión es la extirpación de las cataratas y el restablecimiento de la visión funcional en los individuos que padecen este mal. El nuevo servicio depende de la innovación de un artefacto especial, los lentes intraoculares (LIO). Los LIO son la solución médica a un padecimiento apremiante. Las cataratas se adquieren con la edad y afectan a más de la mitad de la población con más de cincuenta años —el grupo de población de más rápido crecimiento en los países de la OCDE. El tratamiento tradicional consistía en la remoción del cristalino afectado con cataratas, lo que dejaba al paciente con una severa incapacidad visual. En 1949, un médico británico, Harold Ridley, desencadenó una serie de acontecimientos que para 1980 favorecieron la solución de este problema. Su innovación consistió en la inserción de cristalinos plásticos dentro del ojo, “donde lo permitía la naturaleza”, en el sitio que antes ocupaba el cristalino natural defectuoso. Lo que para Ridley y el paciente era un procedimiento arriesgado, actualmente se ha vuelto una operación de rutina, la que se efectúa con más frecuencia en el grupo de población con más de 50 años. No es este el lugar para demorarnos en los pormenores de este fascinante caso de acumulación y aplicación de conocimientos (Metcalfé y James, 2001). Gran parte de los profesionistas de la oftalmología establecida fueron hostiles a la innovación original y surgió un “hormiguero” de imitadores a la manera schumpeteriana. Se realizaron largas series de innovaciones a lo largo de una trayectoria de diseño, como indicó Dosi, junto con importantes innovaciones complementarias de materiales, diseño de cristalinos y técnica operativa a lo largo del proceso. Además, no sólo se transformó el tratamiento de los pacientes, se creó también una nueva división del trabajo en esta actividad del servicio médico. Un tratamiento que antes implicaba una larga hospitalización se realiza hoy en día en una unidad ambulante; en muchas situaciones el procedimiento está organizado como una eficaz producción en línea.

Estos aspectos son desde luego importantes, pero no es lo que quiero subrayar, en vista de que Ridley y sus seguidores e imitadores inmediatos fueron “cirujanos heroicos” que trabajaron en contextos clínicos regulados por los procesos de selección de prácticas instituidas y asignación de recursos en servicios de

salud de carácter público en Europa. Para la década de 1980 el sitio de innovación y desarrollo se había trasladado a un complejo médico-industrial dominado por cinco o seis compañías transnacionales ubicadas en Estados Unidos. Estas compañías, como cuestión de políticas, establecen relaciones de trabajo muy estrechas con la actual generación de médicos oftalmólogos y proveen los fondos de una gran parte de la actividad en I&D. En la búsqueda de ventajas competitivas, lo que hicieron fue crear una nueva clase de sistema de innovación. De este modo unieron los procesos de selección y desarrollo, de los cuales depende el crecimiento de esta actividad particular. Esto nos lleva a una perspectiva interesante sobre el surgimiento y desarrollo de los sistemas de innovación, es decir, los sistemas de innovación no son dones naturales, tienen que ser construidos y son construidos en torno a problemas de innovación específicos. El sistema y el problema co-evolucionan en el proceso.

Presento un esbozo del argumento. A nivel nacional existen conjuntos de capacidades de acumulación, acopio y transmisión de conocimientos en universidades, hospitales e institutos de investigación. En medicina, estas capacidades están relacionadas por una serie de redes informales y formales, nacionales e internacionales de profesionistas. Sin embargo, estas constelaciones de capacidades no constituyen un sistema de innovación; es, en el mejor de los casos, un sistema científico o un sistema tecnológico en el sentido que les da Carlsson (1995). Traducir las capacidades latentes a un sistema de innovación requiere la actividad de empresas con fines de lucro y orientadas a clases específicas de problemas de innovación (por ejemplo, los dispositivos LIO y las técnicas quirúrgicas) para un propósito específico, a fin de obtener ventajas competitivas en el proceso del mercado. Las empresas juegan el papel clave en la construcción de un sistema de innovación, estableciendo las conexiones entre los diferentes actores dedicados a la solución de los problemas que ellos determinan, y articulando y combinando juntos la multiplicidad de las líneas de conocimientos requeridas para la innovación. En su papel combinatorio, la empresa es una organización única en su género dentro de los sistemas de innovación. Así, el sistema de desarrollo para un grupo particular de problemas no está ahí de manera natural, está ensamblado en el interior del proceso competitivo y la competencia conduce a la conexión y la conexión a la colaboración. No es solamente que los procesos de innovación se distribuyan en múltiples agencias y actores; se trata, sobre todo, de que estén incrustados en los procesos de selección del mercado, y de que el sistema de innovación asociado, muy específico, constituye la organización externa de las empresas. En virtud de este vínculo con el proceso competitivo estamos tratando con sistemas de innovación rivales, tan fluidos como los procesos competitivos que los sostienen. Las conexiones se establecen y se rompen tal como dictan las

ventajas comerciales. Estos sistemas ciertamente no son monolíticos, se crean, crecen, se estabilizan y declinan, e implican, como en el caso de los LIO, una interacción sutil y cambiante entre las capacidades públicas y la acción privada. Pero este es precisamente el argumento: el vínculo entre competencia e innovación es multifacético. La innovación genera diversidad y la diversidad, a la genuina manera evolutiva, hace posible la competencia. La competencia estimula a su vez la búsqueda de la ventaja basada en la innovación y, en el proceso, pensamos, crea los sistemas de innovación desde las capacidades generales. Así, la relación entre el conocimiento del crecimiento y el crecimiento del conocimiento es verdaderamente bilateral. Pero entonces, así es la relación entre los elementos de servicio y de manufactura en esta trama, en esta división del trabajo extendida, donde no es obvio dónde termina uno y comienza el otro. Esta peculiar economía de los servicios no es separable de la economía manufacturera asociada, como tampoco lo es de los procesos de innovación asociados a ella.

Conclusiones

He sugerido que la perspectiva schumpeteriana sobre la relación conocimiento-crecimiento no puede ser tratada provechosamente en términos macroeconómicos, que la economía es un conjunto de elementos enlazados, no una entidad agregada. La vía es más bien hacer énfasis en la microdiversidad de los comportamientos y en su coordinación por el mercado y otros procesos instituidos, a fin de comprender la relación conocimiento-crecimiento y las transformaciones que implica. Por esta razón he afirmado que las economías capitalistas son incesantes; nunca están, de hecho nunca pueden estar, en equilibrio, y en su raíz están impulsadas por experimentos en la creación de innovaciones. Los mercados y otras medidas instituidas proveen las conexiones que influyen en el continuo crecimiento del conocimiento. Comprender sus funcionamientos exige mucho más que el conocimiento de las relaciones económicas definidas de manera estrecha, y demanda mayor reconocimiento del papel predominante de las actividades de servicios en la economía moderna. Este es un empeño multidisciplinario, y los marcos que desplegamos deben estar abiertos a la fertilización cruzada de las ideas. Pienso que Schumpeter lo habría aprobado, después de todo era economista, pero también sociólogo. Él señalaba continuamente el vínculo entre el progreso y el rompimiento con las pautas instituidas en la economía y la sociedad. Nuestra tarea no es copiar ni imitar, sino desarrollar esta idea.

Referencias bibliográficas

- Abramovitz, M. (1989). *Thinking about growth*, Cambridge, MA.: Cambridge University Press.
- Aghion, P., Howitt, P. (1999). *Endogenous growth theory*, Boston: MIT Press.
- Burns, A.F. (1934). *Production trends in the United States since 1870*, New York: NBER.
- Carlsson, B. (1995). *Technological systems and economic performance: the case of factory automation*, Dordrecht: Kluwer.
- Dosi, G. (1997). "Opportunities, incentives and the collective pattern of technological change" in *Economic Journal*, 107, pp. 1530-1547.
- Douglas, S. (1987). *Inventing American broadcasting 1899-1922*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Eliasson, G. (1990). *The knowledge based information economy*, Stockholm: Industrial Institute for Economic and Social Research.
- Foster, J, Metcalfe, J.S. (eds) (2001). *Frontiers of evolutionary economics*. Cheltenham Edward Elgar.
- Iwai, K. (1974). "Schumpeterian dynamics", part II, *Journal of Economic Behavior and Organisation*, 5, pp. 321-351.
- Jones, C. (1995). "R&D-based models of economic growth". *Journal of political economy*, 103, pp. 759-804.
- Kaldor, N. (1954). "A classificatory note on the determinateness of equilibrium" in *Review of Economic Studies*, 1, pp. 122-136.
- Kuznets, S. (1929). *Secular movements in production and prices*, Boston: NBER.
- (1954). *Economic change*, London: Heinemann.
- Machlup, F. (1962). "The supply of inventors and inventions" in Nelson R. (ed) *The rate and direction of inventive activity*, NBER: Princeton University Press.
- Metcalfe, J.S. (1998). *Evolutionary economics and creative destruction*, London: Routledge.
- y James A. (2000). *Emergent innovation systems and the delivery of clinical services: the case of intra-ocular lenses*, CRIC discussion paper, University of Manchester.
- (2000). *Innovation systems in the service economy*, Dordrecht: Kluwer.
- Nelson, R. (1982). "Research on productivity growth and productivity differences: dead ends and new departures" in *Journal of Economic Literature*, 12, pp. 1029–1064.
- Popper, K.R. (1996). *A world of propensities*, Bristol: Thoemmes.

- Prescott, E.C. (1998). "Needed: a theory of total factor productivity" in *International Economic Review*, 39, 525-551.
- Rymes, T.K. (1971). *On concepts of capital and technical change*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Usher, D. (1980). *The measurement of economic growth*, Oxford: Blackwell.
- Young, A.A. (1928). "Increasing returns and economic progress" in *Economic Journal*, 38, pp. 527-542.