

## Robert M. Solow, Premio Nobel de Economía

# Pionero de la Teoría del C

En octubre de 1987, la Real Academia de Ciencias de Suecia confería el Premio Nobel en Ciencias Económicas al profesor Robert M. Solow, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, por sus "trabajos sobre la teoría del crecimiento económico".

Este distinguido profesor, nacido en el barrio de Brooklyn de Nueva York el 23 de agosto de 1923, había hecho sus estudios primarios y secundarios en institutos públicos, ganando luego una beca, en base a sus excelentes calificaciones, para estudiar en la Universidad de Harvard en donde cursa sus estudios superiores — interrumpidos por varios años al tener que servir en la Segunda Guerra Mundial— y luego de ella los culmina con el grado de Ph. D. (doctorado).

La obtención del premio motivó una general satisfacción en el ambiente académico y los comentarios fueron muy cálidos. Es remarkable que fue para él no solo entre sus compañeros del Instituto Tecnológico de Massachusetts o seguidores de sus ideas, sino también de quienes sostienen posiciones en otras corrientes del pensamiento económico, como es el caso de Robert Lucas Jr., uno de los líderes de la nueva economía clásica. Lucas dijo que "Solow, en los 50 fue un real pionero en empujar un campo entero de estudios en una dirección dinámica. El tuvo una gran influencia en mí y en una cantidad de gente".

En los comentarios del comité Nobel, al anunciar el premio se citó como fundamentales sus trabajos de 1956 y 1957. Con las limitaciones de espacio habituales en un trabajo de este tipo, hacemos una revisión de estos apuntes y algunas breves referencias a algunos otros.

### El modelo Solow de crecimiento

La teoría del crecimiento tiene por cierto orígenes bastante antiguos, en los clásicos y el posterior tratamiento de Hicks; sin embargo, para nuestros propósitos es útil recordar brevemente lo que en gran medida era el estado del tratamiento académico del tema en momentos que Solow publica sus primeros trabajos.

Ello nos lleva a repasar las características del modelo Harrod-Domar (H-D). Por distintos caminos el inglés sir Roy Harrod, hacia su primera publicación sobre el tema en 1939 y el estadounidense Evsey D. Domar lo hacía en 1946, llegando a conclusiones apreciablemente similares, lo que lleva a que sus proposiciones lleven el nombre de ambos.

El modelo H-D maneja tres variables: la tasa de ahorro (es decir, la parte del ingreso nacional que se ahorra), la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo y el ratio capital-producto. Para mantener un crecimiento sostenido la tasa de ahorro debe ser igual al producto de la relación capital-producto por la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo.

El modelo tiene como supuesto básico la existencia de proporciones fijas de factores; es decir, no hay posibilidad de sustituir en la producción capital por trabajo.

De esta forma, en el largo plazo el sistema económico está asentado en un equilibrio de crecimiento del tipo filo de navaja. Trabajando con ausencia de cambio tecnológico, cualquier desplazamiento por pequeño que sea de las variables desde su "centro muerto" tendrá como consecuencia un aumento del de-

sempleo o un proceso inflacionario.

En este contexto académico, Robert Solow, desarrolla las ideas centrales de su modelo en 1956 —cuando tenía treinta y dos años, estaba haciendo su carrera docente, y aún era profesor asistente— en un famoso trabajo, titulado "A contribution to the theory of economic growth".

Solow sostiene que Harrod-Domar hacen depender su teoría de supuestos claves fuera de la realidad en tal forma que hacen muy dudosa la potencialidad de la teoría H-D. Trabajan sin tomar en consideración que los tres elementos con los que elaboran su modelo son datos de la realidad, que tienen cambios muy lentos y que incluso pueden evolucionar en forma independiente. Por tanto, que se dé el crecimiento sostenido según H-D, en su modelo filo de navaja, es, en el decir de Solow "un milagroso brote de suerte". En Solow, no tiene cabida el supuesto rígido que no puede haber sustitución entre capital y trabajo. Por el contrario, su aporte a la teoría es que las relaciones de capital y trabajo cambian y se van ajustando a medida que evoluciona el proceso de crecimiento.

El modelo, resumido en una conocida ecuación diferencial establece que la tasa de cambio del ratio capital-trabajo es la diferencia de dos términos, uno de ellos que representa el incremento de capital y el otro el incremento de la fuerza de trabajo. Bajo ciertos supuestos, el análisis de Solow establece que si el ratio de ahorro/ingreso es alto, el costo del capital baja en relación a la tasa de salarios. En este caso la tasa de capital por trabajador decrecerá. La inversa ocurre si la tasa de ahorro es suficientemente baja.

Dada una cierta tecnología, Solow demuestra que, en el largo plazo, el capital por trabajador será constante, y por tanto también lo será la producción por trabajador.

Siempre estas ideas, un aumento del ahorro tendrá efectos solo en el corto plazo, puesto que en el largo plazo éstos serán inexistentes.

Esta argumentación es válida bajo el supuesto expuesto que no existe cambio tecnológico. Con éste, el crecimiento, según Solow, puede continuar aún en el largo plazo.

La conclusión es, por tanto, que en el largo plazo el desarrollo tecnológico es un elemento clave para el crecimiento económico.

Las anteriores consideraciones nos dan la base para resaltar dos conceptos que nos parecen particularmente importantes en el modelo de Solow, suponiendo un grado de flexibilidad tecnológica.

El primero de ellos es, que no existe un solo sendero de crecimiento sostenido, sino una banda de senderos de crecimiento sostenido, la que puede ser amplia si así también lo es la brecha de intensidad de los factores.

En el modelo de Solow, las proporciones de Harrod-Domar no son más que un caso específico en el amplio y flexible espectro por él presentado.

El segundo, es en gran medida un corolario de la existencia de rendimientos decrecientes. Solow llega a que la tasa de crecimiento de equilibrio no solo no es proporcional a la tasa de ahorro o de inversiones sino que es independiente de ellas. Esto lo considera particularmente claro en el largo plazo. Con este razonamiento concluye que la tasa permanente de crecimiento del producto por

1987

# Crecimiento



unidad de trabajo es independiente de la tasa de ahorro e inversión y, depende enteramente de la tasa de progreso tecnológico en su más amplia expresión.

Estos dos aspectos que queríamos subrayar quizás aporten más claridad para comprender que el modelo creado por Solow ha permitido que una cambiante realidad pueda ser estudiada, a la vez que pone de relieve su gran potencialidad analítica.

## El progreso tecnológico como fuente de crecimiento

Al año siguiente de haber establecido sus pioneras ideas acerca del crecimiento económico, o sea en 1957 Solow publica un estudio empírico, donde hace, por métodos econométricos una disección de las fuentes de crecimiento. En este estudio titulado "Technical Change and Aggregate Production Function", llega a hallazgos sorprendentes para la época. Ni el capital, ni la fuerza de trabajo explican la producción por hora de trabajo, sino un factor residual, el cambio tecnológico, que explica más del ochenta por ciento del crecimiento.

Sus hallazgos produjeron una cierta conmoción en el ambiente académico y aquellos coinciden con el lanzamiento por parte de la Unión Soviética del Sputnik. Frecuentemente se sostiene que las ideas de Solow fueron el soporte intelectual y que unido al satélite lanzado, contribuyeron a dar un impulso importante a la inversión en ciencia y tecnología en su país.

Así pues, en los libros de hace años se marcaban tres factores básicos del crecimiento: los recursos naturales, la población y el capital. Hoy día y, en gran medida debido a los aportes de Solow, los tres anteriores se ven reunidos a un cuarto, que es la tecnología.

Las comprobaciones de Solow parecen sugerir que las medidas de estímulo a la inversión no serían muy efectivas para incrementar la tasa de crecimiento. Según Solow, es más eficiente adoptar medidas para acelerar el progreso tecnológico, ya que parece ser mucho más importante que la formación de capital como impulso al crecimiento.

El progreso tecnológico en Solow debe interpretarse en un sentido amplio. En realidad comprende a todo lo que afecta la producción por hora hombre, menos la inversión en planta y equipos.

En los treinta años que nos separan de los principales aportes de Solow, cientos de trabajos se han efectuado tratando de descomponer el factor tecnología en partes más pequeñas para analizar mejor el proceso de crecimiento.

Economistas importantes dedicaron mucho tiempo al tema, entre ellos Edward Denison de Brookings y Dale Jorgenson y Zvi Griliches de Harvard.

Demison insistió en el factor innovación y en el simple trabajo, que es donde se crearía. Griliches enfatiza la importancia de la educación como un promotor de conocimientos e invención, así como Gary Becker privilegia la inversión en el llamado "capital humano".

Años más tarde, en 1962, Solow en otro conocido trabajo "Technical Progress, Capital formation and Economic Growth" estudió el progreso tecnológico incorporado al capital, (por ejemplo equipos). En este estudio la importancia relativa del capi-

tal como fuente de crecimiento aumenta algo y hace quizás más razonables las consecuencias a que se llega con el modelo.

## Fuera de la academia

Luego de haber efectuado estos significativos aportes, Solow participa en el equipo de economistas que ayudan al presidente Kennedy.

Es así que por dos años, en los 60, el Consejo de Asesores Económicos del citado presidente estaba formado por Kernit Gordon, Walter Heller y James Tobin. En el equipo de trabajo que colaboraba con el consejo que por cierto era excepcional estaban Kenneth Arrow, Arthur Okun y Robert Solow.

Según sus propias palabras esta ha sido una de las etapas más fructíferas de su vida.

Vuelve luego al Departamento de Economía de M.I.T., liderado por Paul A. Samuelson, donde aún sigue trabajando como profesor de instituto, el máximo rango docente.

Así pues, aquel chico que fue a los colegios públicos de Brooklyn y llegó a Harvard por una beca y en donde su brillantez rápidamente aparece, que fue asistente de Leontief, calculando para él los primeros coeficientes de capital de la matriz de insumo-producto, en donde con su tesis doctoral gana el premio Wells de Harvard, cuya remuneración es apreciable y que él nunca quiso cobrarlo, recibió en 1987, ya en su madurez, esta distinción superior.

La importancia y jerarquía de sus contribuciones quizás sólo compitan con su estatura moral y honestidad intelectual que le han rodeado de un especial cariño y respeto de la profesión.

Siempre, casi con timidez, está agradecido de sus colegas y estudiantes de M.I.T., por lo que han significado en su carrera. Y, sobre estos últimos, a quienes les ha dedicado mucho tiempo, reconoce que le impidió tener una mucho mayor producción académica, pero no se arrepiente de haberlo hecho así.

Ricardo Pascale