

## Desarrollo, diseño de políticas y tecnología

*Jesús Sebastián\**

El artículo de Jean-Jacques Salomon plantea dos temas cruciales que, a pesar de ser ya clásicos, siguen siendo vigentes: ¿cuál es el papel de la tecnología en el desarrollo? y ¿cuál es el papel del estado en el apoyo al cambio tecnológico? El doctor Salomon responde rotundamente a estas dos preguntas en el párrafo final de su artículo: la tecnología es una de las locomotoras más potentes del desarrollo y las políticas públicas deben conducir esta locomotora de manera que la tecnología sirva a las necesidades y exigencias del desarrollo.

Las dificultades comienzan cuando comprobamos que las relaciones entre tecnología y desarrollo y entre política y desarrollo no son lineales, que los procesos del cambio tecnológico y de la innovación son muy complejos, que el número de actores es muy amplio y que las condiciones de contexto nacionales e internacionales crean escenarios cambiantes, con espacios de maniobra en ocasiones muy limitados, pero también con numerosas oportunidades, aunque a veces éstas no sean muy evidentes.

Sin embargo, en el momento actual el mayor problema en casi todos los países menos desarrollados no reside en la comprensión de la complejidad de estos procesos y en la manera de gestionarlos y orientarlos hacia el desarrollo, sino en que simplemente el cambio tecnológico y la innovación ni siquiera se contemplan ni reconocen como motores de la economía y del desarrollo social. El fomento tecnológico no se encuentra entre las prioridades nacionales. La cultura de la innovación no es la cultura dominante, ni en los gobiernos ni en el mundo empresarial.

Por otra parte, las teorías y políticas económicas dominantes minusvaloran el papel del estado y de las políticas públicas, lo que aplicado al ámbito de la ciencia y de la tecnología en países con una débil capacidad para la I+D conduce a un estancamiento de su desarrollo, al faltar una de sus locomotoras.

\* Secretario General del Programa CYTED.

Creo que muchas de las reflexiones y de los análisis que se encuentran en el artículo de Salomon son de una gran relevancia. Comparto la mayoría de sus conclusiones, como creo que las compartirán todos los que formamos parte del "Club de convencidos" de que la tecnología no es ni buena ni mala para el desarrollo, sino que es simplemente necesaria, y que la I+D requiere acciones explícitas de fomento y orientación, es decir, políticas científicas y tecnológicas que impliquen a los múltiples actores del Sistema Ciencia-Tecnología-Innovación.

La dificultad para *acertar* con las políticas de promoción del cambio tecnológico y de su impacto en el desarrollo no debe ser justificación o coartada para la falta de acción. Quiero señalar que cuando me refiero al desarrollo, no me limito al desarrollo definido con parámetros macroeconómicos, sino a un desarrollo caracterizado por indicadores sociales, de sustentabilidad, de equidad y de calidad de vida.

Ante la falta de espacio para comentar los variados temas que se tratan en el artículo del doctor Salomon, me centraré en tres de ellos: la naturaleza del cambio tecnológico, la singularidad de las políticas públicas en el ámbito de la I+D y la integración de las políticas científicas y tecnológicas con el desarrollo.

Salomon señala algunas de las principales características del cambio tecnológico que se han producido a lo largo de la segunda mitad del siglo xx. Por un lado, el desarrollo tecnológico se ha hecho cada vez más dependiente del conocimiento científico. Las relaciones entre ciencia y tecnología se han vuelto bidireccionales. El desarrollo científico ha dado lugar a la mayoría de las nuevas tecnologías y el desarrollo tecnológico ha sido fuente de demanda de nuevos conocimientos y de investigación básica. Por otra parte, la tecnología tiene cada vez más un carácter horizontal, afectando a múltiples sectores, y la complementación de tecnologías -por ejemplo, las tecnologías de la luz y la electrónica o la biotecnología y los nuevos materiales- crean nuevos e imprevisibles ámbitos de aplicación e innovación.

Por otro lado, se ha producido una transformación en las relaciones entre la tecnología y la sociedad. En la actualidad, la sociedad tiene un papel activo como usuario y demandante. Buena parte de la innovación social tiene su base en el impacto del cambio tecnológico, y el desarrollo de nuevas aplicaciones tecnológicas surge como consecuencia de demandas sociales, explícitas o implícitas.

Finalmente, por ser las innovaciones de base tecnológica uno de los motores del crecimiento y de la diversificación económica de los países desarrollados, se inducen cambios profundos y globales en la

estructura de la producción, los modelos organizativos, la distribución internacional del trabajo, el comercio y las relaciones internacionales, lo cual en muchos casos genera un efecto de exclusión, con la consiguiente secuela de profundización de la dualidad y de incertidumbre en cuanto a un desarrollo sostenido del conjunto de la humanidad.

El protagonismo y la apreciación del cambio tecnológico no es igual en todos los países y en todos los estratos sociales. Probablemente, la mayor parte de los países menos desarrollados no sea protagonista de estos procesos y solamente recibe su impacto. La minimización de los impactos negativos y el aprovechamiento de las oportunidades que indudablemente ofrecen las características del cambio tecnológico actual deben ser metas de las estrategias del desarrollo.

Considerando la heterogeneidad real en cuanto al nivel de desarrollo, la estructura de las economías y las culturas sociales de los diferentes países, se trata de diseñar estrategias específicas y singulares, donde las recetas impuestas, la aplicación de medidas "universales" y la implantación de modelos de culturas diferentes, probablemente no ayudarán al desarrollo sostenido a nivel nacional y a nivel global.

La necesidad de diseñar estrategias y políticas singulares queda bien establecida en el artículo de Salomon. En el ámbito de la política científica y tecnológica, esta singularidad se traduce tanto en los objetivos como en los instrumentos, pero también se traduce en planteamientos más simples cuando se considera a los países menos desarrollados, en los que se vuelve relevante la pregunta de ¿qué ciencia y qué tecnología son más útiles para el desarrollo?

Salomon describe una tipología de países en función de su capacidad científica y tecnológica. Evidentemente, las políticas científicas y tecnológicas de cada país deberán adecuarse a su propio contexto. Aquí, como en casi todo, no vale el mimetismo.

Los países más desarrollados han articulado un sistema ciencia-tecnología-innovación en el que todos los actores están presentes y son activos, todos juegan su rol, y su interacción permite rentabilizar el esfuerzo financiero y satisfacer las expectativas económicas y sociales.

En los países menos desarrollados, dependientes de conocimientos y tecnología, sus sistemas científico-tecnológicos son muy débiles y desarticulados, debido a la falta de actores comprometidos con el proceso del cambio tecnológico y con la innovación. En estos países las políticas científicas y tecnológicas son más necesarias, no sólo para fomentar, fortalecer y articular las capacidades nacionales -esfuerzo que tendrá su rentabilidad a mediano y largo plazo-, sino también para alcanzar beneficios a corto plazo, mediante el establecimiento

de objetivos y de programas desde el lado de la demanda y, especialmente, enfatizando los procesos de difusión tecnológica, cuestión que considero vital y prioritaria en los países de menor desarrollo.

Salomon expone las dificultades para controlar los procesos de difusión y uso de los conocimientos y las tecnologías, especialmente en los países de menor desarrollo. Pero aunque reales, estas dificultades no son insalvables. El éxito de la difusión tecnológica está asociado, como señala Salomon, al contexto industrial y cultural. Requiere planteamientos caso a caso. La modernización tecnológica de los países de menor desarrollo se ha basado, y se basará en el futuro, más en la utilización del conocimiento y de la tecnología existentes y disponibles, que en lo que se genere local o nacionalmente. Sin embargo, la cuestión, para cerrar el ciclo, es la optimización del uso del conocimiento, y la aplicación de la tecnología requiere una sólida base científica y tecnológica. Sin esta base, el impacto de la aplicación del conocimiento y de la tecnología es muy limitado y no es posible generar un desarrollo sostenible. La difusión y el uso del conocimiento y de la tecnología es un proceso muy complejo que nunca debería considerarse como una mera actividad mercantil de compra de tecnología.

En mi opinión, Salomon hace una reflexión muy interesante sobre el papel de la investigación básica, que bascula entre criterios de calidad, excelencia y actualidad en relación con las fronteras del conocimiento y los criterios de relevancia y oportunidad, desde el punto de vista de objetivos no simplemente científicos y que se relacionan con temas de interés local o social.

Entre los temas que Salomon analiza y que se refieren al diseño de políticas falta, en mi opinión, una alusión a un instrumento fundamental para los países de menor desarrollo. Me refiero a la cooperación, como instrumento para la complementación y consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas nacionales, tanto como para su articulación internacional.

Mi último comentario se refiere a la necesidad de integrar las políticas científicas y tecnológicas con las estrategias del desarrollo. El desarrollo es un proceso multidimensional en el que el conocimiento científico y el tecnológico están presentes de múltiples maneras. Como he señalado anteriormente, el primer paso es entender y aceptar que la ciencia y la tecnología son elementos intrínsecos del desarrollo, con las correspondientes consecuencias políticas y prácticas. Sin la aplicación del conocimiento y sin el uso de las tecnologías no es viable ni sostenible el desarrollo. A su vez, si la ciencia y la tecnología no están insertadas en unos objetivos de desarrollo, tampoco son sostenibles desde el punto de vista social.

*Jugando* con los términos del título del artículo de Salomón, creo que la lógica de su reflexión podría reflejarse mejor alterando su orden. En primer lugar deberían figurar los objetivos del desarrollo; para su consecución se deberán articular y diseñar políticas, y para la implementación de éstas, la tecnología es uno de los instrumentos fundamentales. •

## **Comentarios al documento de Jean-Jacques Salomon**

*Carlos A. Martínez Vidal\**

En un excelente documento, Salomon nos obliga a continuar reflexionando sobre la ciencia y la tecnología, el diseño de las políticas de desarrollo científico-tecnológico y de innovación, e incluso sobre el proceso de desarrollo económico y social en nuestros países. Podemos decir que hay grandes concordancias entre su visión de la realidad y los problemas actuales que afrontamos. Con su capacidad didáctica, introduce una línea de conceptos esenciales.

Este trabajo de Salomon nos lleva inexorablemente a evocar la influencia del pensamiento de Jorge Alberto Sabato y su posterior evolución. Precisamente, debemos recordar que el año pasado se cumplió el 10<sup>s</sup> aniversario de la desaparición del "idealista entre pragmáticos, humanista entre tecnológicos", en palabras de Miguel Wionczek. Sabato fue un observador mordaz y ácido y un pensador lúcido, a la vez que un realizador intuitivo. Su actividad intelectual trascendió el ámbito nacional e impregnó y orientó, desde fines de la década del sesenta, a los investigadores de la problemática del desarrollo científico y tecnológico de América Latina, lo que se llamó la "escuela latinoamericana en ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia". Este año se cumple el 70<sup>B</sup> aniversario de su nacimiento.

\*Presidente de ADEST