

INTERVENCIÓN DEL DOCTOR MANUEL RAMÍREZ GÓMEZ
PROFESOR CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
FACULTAD DE ECONOMÍA - UNIVERSIDAD DE LOS ANDES -CEDE-

Cambio tecnológico en el sector energético

Agradezco la oportunidad que tengo de volver a pensar sobre el primer tema que analicé como investigador económico en mi trabajo sobre cambio tecnológico en la generación de energía eléctrica en Colombia hace ya quince años. A partir de entonces he trabajado sobre cambio tecnológico en la industria manufacturera y he trabajado sobre temas relacionados con la energía, como codirector del Estudio Nacional de Energía pero, curiosamente, es la primera vez que vuelvo sobre el tema específico.

Repasando ese documento, noto que hay varios puntos generales que se han visto corroborados en mi posterior trabajo sobre la industria manufacturera y en muchos de los estudios de casos realizados por varios grupos de investigadores para analizar estos temas en América Latina. Quiero comentar algunos de esos puntos. Me voy a referir principalmente a aquellos aspectos que tienen economías externas a las empresas.

Dada la brevedad del tiempo, no voy a tratar algunos puntos que pueden ser muy importantes como la formación de profesionales en ciencias y tecnología; voy a hacer énfasis en aquellos aspectos que tienen economías externas a las empresas, o sea, no voy a tratar en ningún detalle problemas que son básicamente internos a las empresas, como adopciones de tecnología para los procesos de esa misma empresa, sino los que tengan efectos sobre el resto de la economía.

En primer lugar está el hecho de que una proporción muy importante de la tecnología se encuentra incorporada en los bienes de capital, de modo que para tener acceso a ella es necesario comprar estos bienes. Ello quiere decir que, puesto que gran parte de los bienes de capital se compra en el exterior, la tecnología, que

incorporan es la que responde a los precios relativos y demás condiciones económicas de los países de fabricación y no necesariamente a los de los países donde se usan. Aun cuando, en principio exista, a nivel de conocimientos básicos, una tecnología más adecuada a la situación de Colombia, ésta no se puede utilizar, puesto que no está incorporada adecuadamente en maquinaria.

En segundo lugar está el hecho, ampliamente documentado, aún en países desarrollados como Estados Unidos, de que una gran proporción del cambio tecnológico, en el sentido económico de producir mayor cantidad de producto con las mismas cantidades de insumos o, lo que es lo mismo, producir la misma cantidad de producto con menores cantidades de insumos, se presenta en la forma de las llamadas innovaciones menores. Estas innovaciones se originan en el trabajo, por iniciativa de personal técnico de la empresa, o de los mismos trabajadores. En países como los latinoamericanos, estas innovaciones representan la casi totalidad de las innovaciones de origen interno al país.

En tercer lugar, la dirección del cambio tecnológico está orientada por los precios relativos de los insumos; si aumenta el precio de la energía, por ejemplo, se inducen innovaciones ahorradoras de productos energéticos; pero este efecto no es instantáneo ni sin costo. Es necesario un proceso de adaptación a través de una serie de innovaciones menores, que usa tiempo y recursos y que, en general, no llega al punto de diseño óptimo del proceso.

Estos puntos encierran conclusiones importantes sobre una política que quiera fomentar la innovación tecnológica para responder en la forma más adecuada a las necesidades del país.

La política tecnológica no puede estar aislada del resto de la política económica y social del país, ni mucho menos, de su desarrollo y de sus capacidades productivas.

En particular una política tecnológica que no tenga en cuenta las posibilidades de que sus hallazgos se incorporen en bienes de capital, no tiene mayor sentido; va a degenerar prontamente en una exportación de personal altamente calificado o en una serie de trabajos, posiblemente interesantes desde el punto de vista de quien los realiza y de sus colegas pero sin posibilidades de una utilización adecuada, o en un subsidio a los productores extranjeros de bienes de capital.

Un punto muy importante es, por lo tanto, el de fomento a la industria de producción de bienes de capital. Este fomento es tan importante como la preparación de personal científico y tecnológico, y mientras dicha industria no esté

suficientemente desarrollada no habrá posibilidades de un esfuerzo tecnológico serio. En este sentido es muy importante lo que se ha logrado, y más aún lo que se tiene planeado, en el campo de la desagregación tecnológica de los proyectos de inversión y la creación de los núcleos de articulación industrial. Todos estos procesos toman tiempo y tienen su costo. En el corto plazo, bien puede suceder que aumenten los costos para las empresas públicas compradoras de estos bienes de capital, pero en la mayoría de los casos este aumento está plenamente justificado.

Hay otro problema que es muy importante y es que la financiación de las compras de bienes de capital es muy frecuente.

Sin descartar, ni mucho menos, el papel muy importante que deben tener las universidades y los centros de investigación, principalmente en los niveles de investigación básica y aplicada, ni perderse de vista el hecho comentado atrás, de que una gran proporción de la innovación tecnológica se genera en las empresas productoras, es necesario realizar esfuerzos para conocer, analizar, mejorar y difundir estas experiencias. Estos esfuerzos pueden ser difíciles de realizar, puesto que se trata del análisis de cambios que pueden ser muy pequeños, que no se han realizado con el propósito de hacer aportes a la tecnología, y que, muchas veces, se han originado en personas sin una preparación científica que les ayude en el análisis de sus realizaciones. Una forma de incentivar estos esfuerzos es a través del fomento de los grupos de control de calidad de las empresas o de gremios industriales.

Estas observaciones se aplican a todos los campos, industriales, mineros, agrícolas o de suministro de servicios. En el campo específico de problemas sobre energía hay otros puntos que quiero comentar.

En Colombia hay una abundancia relativa de recursos energéticos convencionales; esto hace que, salvo casos muy específicos, cuando se trate de regiones aisladas, por ejemplo, las soluciones de recursos energéticos no convencionales no sean competitivas económicamente con las de recursos convencionales. No sería apropiado desde el punto de vista de asignación de recursos, dedicar esfuerzos muy grandes al desarrollo de tecnologías no convencionales, excepto, como ya se mencionó, para su uso en regiones muy aisladas, o para algunos propósitos muy específicos donde compiten ventajosamente con el uso de tecnologías convencionales.

Puede ser muy importante, en cambio, realizar investigaciones que lleven a un mejor aprovechamiento de los recursos existentes en Colombia; esto es particu-

larmente cierto en el caso del carbón, cuya composición es muy diferente según los yacimientos, y cuya utilización depende en gran parte de su composición.

El sector energético está caracterizado por estar formado por un pequeño conjunto de empresas, estatales en su mayoría, todas ellas con una capacidad económica mucho mayor que la de COLCIENCIAS. En estas condiciones esta entidad sólo debe dedicar una proporción pequeña de su presupuesto al área energética, su papel debe ser el de catalizador de ideas, el de asesoría y el de contacto con las universidades y centros de investigación; pero la mayor parte de los recursos deben provenir de empresas del sector, quienes deberían dedicar a estas labores una cierta proporción de su presupuesto. Por lo tanto, es necesario crear los mecanismos necesarios de coordinación entre COLCIENCIAS y las empresas.

En resumen, los esfuerzos de ciencia y tecnología en el área energética, en este momento del desarrollo colombiano deben estar dedicados a unas ciertas labores básicas. En primer lugar a un diseño adecuado de las cuantiosas inversiones que realizan las empresas del sector y a una desagregación tecnológica que le dé la mayor participación posible a las empresas colombianas productoras de bienes de capital y así aumente la posibilidad de desarrollo tecnológico. En segundo lugar debe realizar un esfuerzo importante en laboratorios de control de calidad, tanto para los bienes de capital y los insumos como para los productos del sector. Estas dos actividades deben ser, en general, comunes a todos los sectores productivos colombianos. Como labores más específicas del sector están las de lograr un mejor conocimiento de los usos energéticos y no energéticos de los productos del sector y llevar a cabo estos usos.