

segundo nivel de desarrollo tecnológico es el que resulta de analizar la capacidad interna de un país para aplicar y realizar los servicios tecnológicos que requiere para su mayor competitividad interna y externa. En este caso no se trata sólo de la operación o uso de equipos o instrumentos, sino de su cobertura y autosuficiencia para aplicar los conocimientos y metodologías concebidas o desarrolladas en otros contextos. En esta etapa es importante la relación que guardan las actividades de ingeniería, medicina o agronomía, realizadas por profesionales externos, respecto de aquéllas hechas por los nacionales.

Un grado mayor de avance tecnológico es, sin duda, aquel que se da cuando un país tiene la capacidad interna no solo para usar tecnologías, sino también para modificarlas, adaptarlas y transformarlas; es decir, cuando tiene la posibilidad de hacer innovaciones y desarrollo tecnológico propios.

Finalmente, y dentro de este esquema, el mayor grado de desarrollo tecnológico se da cuando el país tiene la capacidad de generar internamente conceptos e ideas originales que dan lugar a cambios fundamentales, o a los equipos, instrumentos, sustancias, técnicas y metodologías que convierten estos conceptos en una realidad social. Es decir, cuando el país cuenta con una clara capacidad de efectuar investigación científica y tecnológica propias.

Es claro que el nivel de desarrollo en que se encuentra un país dado (dentro del esquema descrito), varía según el campo o sector de que se hable, y en los casos de países como el nuestro, que muestran un desarrollo interno desigual, según las regiones geográficas que lo conforman. Pero es indudable -- que sólo en la medida en que se pueda tener un desarrollo general en los cuatro niveles descritos (uso, aplicación, innovación e investigación), podrá el país tener y mantener una competitividad internacional.

Al analizar a México dentro de este esquema es evidente, por un lado, la gran heterogeneidad existente, tanto en lo que a regiones geográficas se refiere como en lo concerniente a aspectos o temáticas del quehacer nacional. Sin embargo, y de referirnos a la situación global, podemos suponer que hemos logrado superar ya las dos primeras etapas de desarrollo. Esto es, México utiliza productos y procesos de origen tecnológico de una manera amplia -- en casi todos los sectores de su vida económica y social, y lo hace con una razonable autosuficiencia.

Algo similar podemos decir de nuestro estado de desarrollo en cuanto a las actividades de aplicación y servicios de tecnología. La mayor parte de --- nuestros servicios, obras y desarrollos, se realizan por profesionales mexicanos sin necesidad de recurrir, excepto en casos aislados, a la contratación de servicios del exterior. De hecho, México es ya un claro exportador de este tipo de servicios tecnológicos.

La debilidad y pobreza de nuestro desarrollo se tornan verdaderamente evidentes cuando abordamos el tercer o cuarto nivel de desarrollo tecnológico mencionado. Al hacerlo se notan la carencia de estructuras adecuadas para aprovechar las innovaciones y los desarrollos científicos que sí se dan en nuestro país, y lo limitado de los esfuerzos y apoyos dados a la investigación.

Pese a participar en el mercado mundial de tecnología, no puede considerarse que México establezca pautas internacionales de avance tecnológico; pautas que le permitan competir ventajosamente en otros mercados que no sean -- los propios. Para ello sería necesario que se contara con una clara y amplia capacidad para hacer innovaciones, adaptaciones y modificaciones a procesos, productos y técnicas ya conocidos, así como para el desarrollo de -- nuevas tecnologías, incluyendo como parte de éstas la ingeniería básica, -- las pruebas piloto y la producción industrial.

Es cierto que por algunos casos específicos, en particular dentro de las ingenierías y la medicina, pudiera pensarse que México está ya también en el 3° ó 4° niveles mencionados. Sin embargo, las dimensiones y complejidad -- del país hacen ver que estos esfuerzos de innovación tecnológica son extraordinariamente reducidos y dejan enormes lagunas que requieren atención.

La innovación tecnológica no garantiza, por sí misma, la permanencia de una empresa, menos aún la de un país, en la cúspide o avanzada de los ciclos -- tecnológicos, manteniéndolo con una competitividad ventajosa que le reditúe continuos beneficios económicos. Al ser el objetivo de la innovación tecnológica la mejoría de productos y procesos ya conocidos y probados, rara vez proporciona por sí misma un liderazgo significativo y prolongado; rara vez, también, da lugar a una transformación general o profunda de un área de producción o a la generación de nuevas líneas de productos y servicios.

Para lograr esto último, es necesario que el país cuente también con capacidad para explorar, sistematizar, reformular y generalizar los principios básicos en que descansan los procesos y productos tecnológicos, extendiéndolos así a otras áreas y problemas. Sólo de esa manera puede pensarse en el desarrollo de ideas y productos verdaderamente revolucionarios, que permitan al país mantener por un tiempo razonable un liderazgo en el uso y aplicación de las tecnologías que genera, así como en las innovaciones que sobre ellas se hagan; y, por lo tanto, una ventaja también en la venta de sus productos y servicios en un mercado internacional altamente competitivo. - Esto es particularmente relevante para las políticas a seguir en el sector educativo.

En México, es este último tipo de instituciones el que mayor número de investigadores absorbe; es en ellas también en donde laboran aquellos de mayor preparación; y es en ellas, finalmente, en donde se preparan los futuros profesionales e investigadores del país.

Lograr un avance tecnológico real sólo es posible cuando se establecen -- nexos claros entre la investigación científica y la producción, es decir, -- si la base industrial del país está lo suficientemente desarrollada para -- aprovechar las ideas derivadas de la ciencia, y es capaz de generar demandas concretas a la investigación científica. Para ello es necesario establecer vínculos adecuados entre las actividades de avance tecnológico antes descritas; en otras palabras, entre las actividades de operación y uso de -- tecnologías con las de innovación y desarrollo y, de estas últimas, a su -- vez, con las de investigación científica, enriqueciéndose y fortaleciéndose unas con otras. La ausencia de cualesquiera de estos eslabones impide el -- fácil flujo de la tecnología hacia la producción, y que los requerimientos de ésta influyan en la primera.

Al ser México un país de poca tradición científica, reducida industrialización e incipiente desarrollo tecnológico, los vínculos entre estos eslabones técnico-científicos y otros igualmente necesarios son a menudo débiles, cuando no inexistentes.

En todo el país, el desarrollo del posgrado está estrechamente ligado con -- el desarrollo de la investigación. En México, y como consecuencia de innumerables factores, la actividad de investigación científica tuvo un lento --

despertar. Es hasta los años de la posguerra cuando aparecen los primeros grupos de investigadores, todos ellos dentro de instituciones educativas. -- La incomprensión general acerca de la actividad científica, las fuertes limitantes económicas y las presiones docentes y de otra índole a la que estaban sujetas estas instituciones, significaron que dicha actividad se atendiera e impulsara solo ocasionalmente.

El origen de los estudios de posgrado es relativamente reciente. Datan de hace aproximadamente cuarenta años. Para 1970 los programas de posgrado -- con los que contaba el país sumaban ya 226. En solo un lustro más su número se duplicaba, llegando a 446 en 1976; y en los siguientes años el crecimiento continúa, llegando a más de 1500 en 1988.

El carácter federal de la organización política mexicana, la autonomía e independencia de las instituciones universitarias y la acelerada expansión -- del posgrado, llevaron a que los programas de este nivel surgieran, en la -- mayoría de los casos, sin un reglamento institucional y sin un mecanismo -- coordinador a nivel nacional. En consecuencia, los objetivos, requisitos, metodología, duración y nivel de los posgrados existentes difieren considerablemente unos de otros y, durante un largo tiempo, su matrícula y número de graduados (e incluso la creación o desaparición de los programas) no era motivo de registro en muchas instituciones.

El sistema de educación superior mexicano ha mostrado una muy baja producción en el posgrado: entre 1940 y 1975 se formaron solamente unos 500 doctores y 4000 maestros, la cuarta parte de estos últimos en campos ajenos a la ciencia y a la tecnología. Más aún, la inscripción universitaria (tanto a nivel de licenciatura como de posgrado) mostraba y sigue mostrando una -- fuerte preferencia hacia temas no científicos, pues solo un 5% de los estudiantes realizaba estudios en ciencias exactas y naturales.

El reducidismo personal de investigación con que cuentan nuestras universidades, genera un círculo vicioso extraordinariamente difícil de romper. No podemos formar más investigadores si no contamos con el personal capaz de -- motivar, apoyar y dirigir a quienes aspiran a serlo; no podemos hacer progresos significativos en áreas en las que desarrollamos ideas de avanzada, si para su continuación y multiplicación solo contamos con un puñado de personas; no podemos, tampoco, por consecuencia, hacer sentir al país que se --

está contribuyendo con avances importantes en áreas o temas atractivos socialmente, cuando las aportaciones de la investigación se ven reducidas a destellos individuales.

Poco sirve insistir en la descentralización de la investigación, en la conveniencia de atender tal o cual desarrollo de punta o en perseguir ciertas líneas de pensamiento en torno a áreas en las que deberíamos desarrollar actividades de investigación, si no contamos con los investigadores y profesionistas que puedan ser motivados a trabajar con ellas. Insistir en que los actuales dejen su campo de trabajo para abordar otros, es propiciar que se tape un hueco creando otros. De igual manera, insistir en la descentralización de la investigación por sí misma, es fomentar el rompimiento de grupos de trabajo ya existentes, en aras de una ficticia multiplicación de grupos o unidades de investigación.

Los ejemplos anteriores no significan que no se deba buscar la descentralización o la mayor cobertura temática de la investigación que se realiza en el país; significa más bien que esto no puede darse si no se cuenta primero con nuevos y más investigadores que puedan dedicarse a la investigación en nuevos lugares o áreas, con la colaboración o guía de algunos de los investigadores ya formados.

En los programas de política científica y tecnológica de los países avanzados, generalmente se hace una referencia muy marginal a la formación de recursos humanos. Dan por supuesto que sus instituciones de educación superior están produciendo o producirán los individuos que puedan ser atraídos hacia los objetivos y proyectos de los programas nacionales.

No siendo éste el caso de México, creo que debemos de insistir, en primer lugar, en multiplicar el número de investigadores en nuestro país. Ello no se logra creando maestrías y doctorados al vapor, ni tampoco reconociendo como investigadores a quienes no lo son cabalmente. Se logra estableciendo las condiciones para que los grupos y centros que puedan contribuir a la formación de investigadores, lo hagan en mayor medida de lo que han hecho hasta la fecha.

En el último reporte sobre el número de doctorados que egresan anualmente de las universidades norteamericanas, se indica que en 1985 se graduaron

más de 30,000 doctores en todas las áreas del conocimiento. La cifra similar para México es entre 30 y 100 veces menor y, tomando en cuenta la diferencia de población, significa que producimos entre 10 y 30 veces menores doctores que el vecino país del norte. Si bien se podría argüir que dicha comparación no es totalmente justa, dadas las características diferentes de estos dos países, creo que si acaso la posición desventajosa en la comparación sería la de Estados Unidos; después de todo, somos nosotros y no ellos los que supuestamente deberíamos estar haciendo un esfuerzo especial.

¿Cuáles serían algunas de las posibles soluciones para este problema?

- 1.- Revisar, para actualizar y orientar mejor, los planes de estudio de las licenciaturas y posgrados del país. Mientras las licenciaturas sigan dando una preparación obsoleta, el país seguirá considerando como investigación original a la tarea de descubrir cómo funcionan cosas que en otros países se dan por supuestas.
- 2.- Enfatizar los programas de doctorado a diferencia de aquellos de maestría, y no abrir ningún programa de posgrado que no esté sustentado en investigadores establecidos.
- 3.- Estructurar programas de doctorado en torno a los grupos de investigación que tienen capacidad para ello, y que hasta el momento no han sido aprovechados para la formación.
- 4.- Fomentar la consolidación de grupos de investigación y la creación de programas de posgrado asociados a ellos, en áreas o temas que se juzgan importantes, en vez de seguir multiplicando aquéllos más populares y que no requieren de una fundamentación sólida.

En resumen, buscar y conseguir una mayor eficacia en cuanto a duración, calidad y enfoques de los programas de posgrado e, insisto, de aquellos de licenciatura.

En este documento se intenta analizar las demandas de innovación en los centros de enseñanza superior, mismas que provienen, por una parte, del desarrollo del conocimiento científico que se practica en ellos, y por otra, de la dinámica social. Estas innovaciones provocan en las instituciones educativas una notable tensión, generada por el enfrentamiento entre la demanda de cambio y la resistencia al mismo. La liberación de las tensiones no puede ser sino a través de una amplia participación de académicos, alumnos y representantes de la comunidad entera. Considerar que este asunto es competencia exclusiva de las instituciones de enseñanza, es ignorar las necesidades de la época.

Las tensiones se disfrazan, en el nivel del discurso, porque la retórica de las instituciones de enseñanza superior se mueve tradicionalmente no sólo receptiva al cambio sino como impulsora del mismo. Sólo el análisis del funcionamiento de las estructuras académicas y administrativas puede mostrar la profundidad de la crisis hacia la conservación. La retórica de cambio, transformación, reforma, innovación, etc., vela el conflicto entre distintas fuerzas que utilizan el mismo lenguaje, aunque con diferente significado. La pugna entre las lealtades a la tradición y al cambio genera, en forma reiterada, el enfrentamiento entre quienes proponen cambios y quienes los acusan de ser sólo transformaciones lampedusianas, en vez de transformaciones de ser autoritarias y no democráticas. De esta manera se presenta en nuestro medio el aparente paradoja de que si bien todos claman por el cambio, en la práctica éste es cada vez más lento y sujeto a múltiples negociaciones que lo limitan y lo desvirtúan.

OPCIONES DE INNOVACION Y RESISTENCIA AL CAMBIO

El conflicto entre innovación y conservación, presente, no se advirtió con tanta agudeza en las décadas de educación superior crecientemente. Sin embargo, cuando en la década pasada algunas instituciones (como la UNAM) alcanzaron los límites de crecimiento, éste ya no pudo ser confundido con innovación, ni el concepto de democracia pudo ser reducido a la mera accesibilidad a la educación superior.

MTRO. IGNACIO SOSA.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

En términos generales, hasta la década anterior la tendencia de la educación superior era, en forma inequívoca, hacia la expansión. La presión

En el último reporte sobre el número de egresados que se graduaron anualmente en las universidades norteamericanas, se indica que en 1985 se graduaron 78

En términos generales, hasta la década anterior la tendencia de la educación superior era, en forma inequívoca, hacia la expansión. La presión