

Ciencia, tecnología y desarrollo: de Oaxtepec a la reunión nacional

EDUARDO MORALES COELLO

Posiblemente una de las preocupaciones mayores de los países en vías de desarrollo es lograr el mayor fortalecimiento de la investigación científica y tecnológica, dentro del contexto del desarrollo económico y social.

Este tema es motivo de constantes consideraciones por parte de los Gobiernos, de las instituciones y de los hombres de ciencia de nuestros países. La propia conferencia de los Presidentes de América de Punta del Este, celebrada recientemente, dedica una muy particular atención a este problema y en la Declaración Conjunta de los propios Presidentes se le dedica un capítulo especial (capítulo V de la parte B) en el cual se determina una estrategia para su tratamiento y se compromete a los gobiernos a una acción inmediata.¹

En 1966, el Director del Centro Nacional de Productividad puso a la consideración de un Consejo y del Comité Técnico del Fideicomiso del Gobierno federal para financiar las actividades del Centro, la idea de que la institución se entregara a la tarea de promover la revisión de la política científica tecnológica mexicana, en un esfuerzo por examinar las perspectivas del desarrollo de la ciencia y la tecnología, como elementos sustantivos en la elevación de la productividad nacional y el mejor aprovechamiento de nuestros recursos, no sólo dentro de los marcos estrictos del hecho productivo, sino con una visión más amplia referida al fomento de los recursos humanos para el desarrollo.

Desde 1966, pues, el Centro Nacional de Productividad inició los trabajos relativos para lograr un primer coloquio, a nivel de expertos, en el cual los hombres de ciencia mexicanos,

más destacados en las distintas ramas del conocimiento científico y tecnológico, pudieran expresar sus puntos de vista a propósito de un tema de tan vibrante actualidad.

Con estas finalidades se llevó a cabo la reunión de Oaxtepec, del 26 al 28 de abril pasado y en aquella ocasión se concluyó en la siguiente recomendación:

La celebración de una Segunda Reunión de Ciencia y Tecnología en el Desarrollo, que tendría un carácter *nacional* y que sería conveniente se lleve a cabo en un plazo de 90 días posteriores a la fecha en que concluyeron los trabajos de la primera reunión.

Para cumplir la recomendación anterior, los participantes pidieron al Centro Nacional de Productividad continuar en su tarea de Secretaría General, y con tal carácter consideraron que este organismo procurara el auxilio del Comité Asesor, grupo que podría ampliarse invitando a otras personalidades en la medida en que las necesidades de la organización de segundo evento lo requirieran.

En otro sentido, los miembros del grupo recomendaron a la Secretaría procurar por los medios a su alcance, con el consejo del Comité Asesor, establecer las fórmulas más adecuadas con el objeto de que con la debida oportunidad se dispusiera de los estudios pertinentes, que constituirían el material de trabajo de la Segunda Reunión de Ciencia y Tecnología en el Desarrollo Nacional.

En cuanto al temario que podría adoptarse para la Segunda Reunión, el Pleno del evento de Oaxtepec formuló los siguientes puntos —que en su conjunto constituyen la Agenda— por considerarse fundamentales:

¹ Véase su texto, *Inter-alia*, en *Comercio Exterior*, mayo de 1967, pp. 342-344.

- 1) Política científica y tecnológica.
- 2) Procesos de evaluación e información.
- 3) Participación de las investigaciones científicas y tecnológicas en el desarrollo nacional.
- 4) Diseño y programación de las investigaciones científicas y tecnológicas.
- 5) Financiamiento nacional e internacional.

En rigor dos grandes cuestiones constituyen lo que de esencial tiene el problema: por una parte, la necesidad de adoptar un esquema de política, organización y administración de la ciencia y la tecnología, estrechamente vinculada con los procesos de desarrollo económico y social del país; por otra parte, el diseño de un programa que establezca los pasos que contemplen el cumplimiento de tal política, con vistas a lograr, en primer lugar, la sensible ampliación del campo científico y tecnológico nacional, horizontal y verticalmente; en segundo lugar, una mayor correspondencia entre las actividades científicas y tecnológicas y las necesidades de la producción industrial, agrícola y de servicios; y, en tercer lugar, la consolidación de una base científica y técnica profesional, mediante una adecuada formación de científicos y técnicos en los niveles requeridos.

Este enfoque del problema nos permite hacer algunas consideraciones en torno a nuestro crecimiento económico y nuestro evidente cambio en la estructura social de México.

El desarrollo alcanzado por nuestro país en los últimos 50 años ofrece las siguientes características:

- a) Áreas en las que la actividad productiva se limita a una agricultura de consumo.
- b) Áreas en las que se reconoce el predominio de manufacturas primarias.
- c) Zonas de concentración donde aparecen las actividades manufactureras superiores.

Estos tres estratos definidos en términos tan generales, recomiendan distintas estrategias en cuanto a la aplicación de la tecnología y los principios en los que podría sustentarse la política de investigación científica.

El panorama nacional ofrece una amplia gama que parte de áreas y grupos humanos todavía en la fase de una economía de subsistencia. En este primer estrato en distinto grado de avance, se encuentra la agricultura mexicana, hasta el límite de aquellas áreas y grupos ya incorporados a un cuadro

económico en el que predominan las manufacturas primarias. A partir de este segundo estrato se llega a un sector en el que predominan las manufacturas superiores, características por los altos niveles de complejidad tecnológica.

Este examen de la composición económica mexicana sugiere una escala tecnológica que sirve de base al razonamiento aquí presentado.

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LAS ÁREAS DE ECONOMÍA DE CONSUMO

No obstante que en los últimos 20 años se ha registrado una clara tendencia de crecimiento de las concentraciones de población en áreas urbanas, aproximadamente 23 millones de habitantes residen en áreas rurales y se dedican a actividades agropecuarias.

Este hecho, por demás reconocido, ofrece un cuadro de extraordinaria diversidad, sobre todo por cuanto a los diferentes grados de aplicación de la tecnología. La agricultura mexicana está compuesta por distintos estratos que se definen desde aquellos en los que prepondera la tecnología más primitiva y los más bajos índices de producción de bienes para fines de supervivencia, hasta aquellos que son propios de las áreas altamente tecnificadas, característicos por el ejercicio de una actividad agrícola para fines de exportación o de transformación industrial de productos agropecuarios.

De la definición de la escala de producción resultan algunas conclusiones que permiten el diagnóstico del problema:

- a) La actividad agrícola mexicana puede definirse como una unidad de componentes heterogéneos.
- b) La escala tecnológica corresponde a la que se deriva de la naturaleza de la producción.
- c) La correspondencia entre las condiciones tecnológicas y la naturaleza de la producción y la interrelación entre los factores socioculturales y las condiciones ecológicas, determinan las condiciones económicas de las distintas áreas.

Dentro del contexto de las jerarquías anteriores resultan pertinentes las siguientes premisas:

- a) La investigación agrícola y sus aplicaciones no puede verse sino dentro de un cuadro de complejidades tecnológicas, definibles en cada una de las regiones que presentan características homogéneas.
- b) La investigación agrícola tiene perspectivas funcionales en la medida en que ofrezca la posibilidad de su aplicación y su divulgación.

c] En el campo de las ciencias agrícolas no pueden examinarse por separado los conceptos *investigación fundamental* e *investigación aplicada*, es decir, investigación científica e investigación tecnológica. Las ciencias agrícolas tienen una sola dimensión toda vez que se identifican como un conocimiento de orden tecnológico que tiene, como elementos subsidiarios, a otras ramas que sí pertenecen a las ciencias fundamentales.

d] Cualquiera expresión tecnológica de las ciencias agrícolas debe estar acompañada de una clara metodología para su divulgación y aplicación, inicialmente con carácter experimental para fines de comprobación, pero con destino final en la adopción masiva de las técnicas.

e] La investigación agrícola alcanza su mayor significación en la medida que disponga de los elementos instrumentales que conceten la acción investigadora con los grupos dedicados a la producción masiva.

Así, es posible sugerir algunos caminos para convertir las actividades de investigación en elementos dinámicos y funcionales para fines de desarrollo. Sobre esto vale la pena señalar:

a] La aplicación de la tecnología en materia agrícola debe cumplir tres funciones primordiales:

- i) la investigación propiamente dicha;
- ii) la experimentación para fines de comprobación y emulación, y
- iii) la divulgación masiva.

b] Con arreglo a los distintos niveles de orden tecnológico, cualquiera programación deberá considerar las condiciones y naturaleza de las áreas homogéneas para un tratamiento específico, dentro de un plan de mejoramiento gradual. Las áreas que se encuentran en el estrato primario de la escala deberán tener un tratamiento definido dentro de los previsibles del comportamiento en el proceso de cambio.

Por la magnitud del problema es sólo dable al sector público abordar las soluciones más convenientes. En este sentido cualquiera política dirigida a la incorporación de la tecnología en la amplia base de la población campesina mexicana, requerirá de la eficacia de los mecanismos institucionales, los cuales es necesario revisar y, eventualmente, reestructurar.

Lo que es característico del primer estrato que representan los grupos dedicados a una mera economía de subsistencia, aconseja una organización institucional que vincule al investigador agrícola de más alto nivel con el campo de la aplicación masiva. En esta forma, se nos ocurre que la estructura institucional debe funcionar en sentido vertical.

A propósito de estas cuestiones, resulta oportuno dejar apuntado que en el orden tecnológico, sobre todo en lo referente a la penetración de la información y la tecnología agrícolas, se

ofrece ante nosotros un panorama formativo en sentido piramidal. El esquema de educación para el ejercicio de la tecnología agrícola no debe verse en sus términos tradicionales sin que tiene un contenido estrechamente ligado a los problemas de la producción y el desarrollo económico.

La enseñanza agrícola, dentro del tratamiento de nuestro tema, tiene la significación de tener el propósito fundamental de la formación de cuadros de investigación, en el nivel superior; la instrumentación de un aparato que permita la extensión agrícola, dentro del contexto de las distintas complejidades tecnológicas, y, por último, que haga posible la asimilación de tal tecnología al mayor número de campesinos mexicanos, tecnología que debe ser adecuada a las necesidades que plantean las condiciones culturales, ecológicas y económicas de un área dada.

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL SECTOR EN EL QUE PREDOMINAN LAS MANUFACTURAS PRIMARIAS

Entre los componentes de la economía mexicana, este segundo estrato es el más dinámico. En él se localizan los factores que definen mejor el crecimiento de la economía nacional.

Es indudable que las manufacturas primarias derivan de una serie de condiciones que se han venido produciendo, en virtud, por una parte, del incremento de la capacidad de consumo, y, por otra, por la política proteccionista del Estado para los propósitos del desarrollo industrial.

Desde el punto de vista de nuestro tema podemos señalar qué empresario, por la naturaleza misma de la producción, particularmente referida a bienes de consumo y algunos de consumo durable, importa del exterior toda la tecnología que requiere, no sólo por cuanto a la importación misma de equipos y maquinaria sino muy principalmente, de técnicas de producción y del diseño mismo de los artículos que produce.

De esta manera, cualquiera política de ciencia y tecnología ha de prestar eficaz atención a los problemas que derivan de las necesidades de información. El sector privado, dentro del contexto de nuestra economía, a un plazo más o menos largo, soportará todo el andamiaje industrial sobre la base de importación de ciencia y tecnología.

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LAS MANUFACTURAS SUPERIORES

Es aquí donde el fenómeno de ciencia y tecnología se encuentra mejor definido por cuanto a su mayor complejidad. La investigación científica adquiere sus propias magnitudes como parte del proceso que concluye en la ciencia aplicada. El fenómeno científico, en este tercer estrato, se presenta más cercano a las necesidades del desarrollo pleno, visto a la luz de

una actividad económica enmarcada en el contexto de la economía mundial.

Por su parte, la tecnología adquiere toda su complejidad. La tecnología que requieren las manufacturas superiores corresponde a demandas de una producción característica del alto desarrollo.

En México es previsible el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en la medida en que sea previsible la evolución de la economía nacional hacia la explotación plena de los recursos, propios de las industrias superiores. La siderurgia, la petroquímica, la carboquímica, la energía nuclear, son áreas en las que apenas si nos encontramos en fases incipientes.

En este tercer estrato los lineamientos generales de una política de ciencia y tecnología podrían ser los siguientes:

a) Fortalecimiento de la investigación científica de un plan a largo desarrollo.

b) Formación de cuadros de científicos en áreas fundamentales para el desarrollo futuro.

c) Establecimiento de una política educativa que envuelva a estructura total de los sistemas de educación vigentes, con vistas a la preparación de científicos y técnicos de niveles deseables.

d) Fortalecimiento de las instituciones dedicadas a la experimentación científica.

e) Establecimiento de una actividad tecnológica sistematizada, de acuerdo con los programas de desarrollo.

f) Adopción, por parte de las empresas dedicadas a las manufacturas superiores, particularmente de aquellas que ofrezcan un desarrollo deseable por cuanto a la demanda de productos en el mercado exterior (tal es el caso de la petroquímica), de una tecnología que puede originarse en los centros nacionales de investigación superior.

Del 9 al 12 de octubre se llevó a cabo la Reunión Nacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Económico y Social de México, con el mismo espíritu de las recomendaciones producidas en la Reunión de Oaxtepec. Resulta oportuno hacer referencia a algunas de las recomendaciones y resoluciones de la Reunión Nacional, en la que se logró la participación de las instituciones de más alto nivel en el campo de la ciencia y la tecnología:

a) Las conclusiones obtenidas en la Reunión establecen los lineamientos generales de una política nacional de ciencia y tecnología, tanto en sus aspectos internos como en los de carácter internacional.

b) Las sugerencias y recomendaciones de orden programático, formuladas por las distintas instituciones participantes, constituyen una expresión unánime sobre los principales temas

de especial interés para el fomento de la ciencia y la tecnología para el progreso económico y social.

c) Una verdadera planificación de una política nacional de ciencia y tecnología debe apoyarse en un cuidadoso estudio de estas conclusiones, sugerencias y recomendaciones que, a su vez, requiere el uso de la información más reciente y la consulta con numerosas instituciones públicas y privadas interesadas en esta cuestión.

d) La creación de un sistema nacional que propicie el fomento de la ciencia y la tecnología requiere, igualmente, de un cuidadoso examen de la experiencia lograda hasta ahora en el país.

e) El planeamiento de la formación de los cuadros de personal científico y tecnológico de alto nivel ha de lograrse dentro del marco más amplio de la política nacional educativa y de la que es propia de las instituciones de nivel universitario.

f) El desarrollo de una política de ciencia y tecnología que obedezca a estos criterios planificadores, necesariamente exige la disponibilidad de los recursos financieros institucionales adecuados.

Por cuanto a las resoluciones mismas vale la pena destacar:

1) Constituir un Comité para el Estudio del Fomento de la Ciencia y la Tecnología, integrado por el Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Director General del Instituto Politécnico Nacional y el Vocal Ejecutivo del Instituto Nacional de la Investigación Científica, con los siguientes propósitos:

a) Promover la realización de los estudios pertinentes a la formulación de una política nacional de ciencia y tecnología.

b) Estudiar los procedimientos más adecuados para el fomento de la ciencia y la tecnología dentro de un marco de unidad de esfuerzos, de cooperación y de coordinación.

c) Recomendar los programas de acción del mayor interés público en el campo de la ciencia y la tecnología en favor del desarrollo económico y social del país.

d) Estudiar las medidas de orden financiero y las magnitudes de financiamiento que sean pertinentes a la realización de dicha política nacional de ciencia y tecnología.

2) Constituir un Grupo Asesor integrado por las instituciones participantes con el objeto de cooperar con el Comité en el cumplimiento de sus objetivos.

3) Recomendar al Comité que invite a otras instituciones interesadas o responsables en la actividad científica y tecnológica, a participar en estos trabajos.

4) Recomendar al Comité que dentro de un plazo de seis meses dé a conocer el progreso de sus trabajos.