

Realidad y demagogia en la tecnología mexicana



*García Colín Scherer, Leopoldo.
México. La Red de Jonás, 1989; 132 p.*

Realidad y demagogia

Se trata de una colección de once artículos publicados en revistas especializadas de ciencia y tecnología, entre los años de 1967 y 1983, todos ellos relacionados con el tema genérico de la investigación científica realizada en México. El tema que identifica el conjunto de textos se refiere a las diversas especialidades de la ciencia que son fundamentales para el desarrollo de una tecnología adecuada que se aplique a la industria petrolera. Asimismo, hace mención respecto a lo que ocurre en otras áreas de la actividad industrial, aunque de un modo superficial; todo ello con la intención de mostrar la pobreza del trabajo científico que existe en México.

El autor tiene una licenciatura en química que realizó en la UNAM; después salió al extranjero donde obtuvo un doctorado en física teórica, de la Universidad de Maryland. Su vida profesional la ha dedicado preferentemente a la docencia y la investigación, aunque también ha desempeñado cargos administrativos en organizaciones académicas y científicas. Dentro de la administración pública, ocupó el puesto de Subdirector de investigación básica de procesos, en el Instituto Mexicano del Petróleo, desde el año de 1967 hasta 1974.

En sus artículos hace una interesante descripción sobre el estado del trabajo profesional de un grupo muy reducido de personas, cuya trascendencia es enorme.

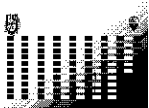
Además de mostrar a grandes rasgos lo que ha sido investigado en nuestro país, en particular lo relaciona-

do con la actividad petrolera, manifiesta su opinión crítica sobre lo que él considera como una farsa construida en torno a la pretendida independencia tecnológica de México.

En el primer ensayo de que consta el libro, se hace una clasificación de los procesos que integran la industria del petróleo; paralelamente, se menciona la contribución específica que las diversas ciencias tienen respecto a cada uno de los procesos. Después hace una distinción conceptual entre ciencia básica y ciencia aplicada.

Una de sus conclusiones parciales advierte que, en las áreas de exploración y explotación de yacimientos petrolíferos, los adelantos deseables habrán de ser solamente modificaciones de la tecnología que ya existe y está disponible en los países desarrollados. En cambio, respecto a la refinación, es de esperar aportaciones notables de la ciencia, especialmente en cuanto a química derivada del petróleo, así como en cuanto a la tecnología que se requiere para evitar la contaminación del medio ambiente.

El segundo ensayo aborda analíticamente el contenido y los objetivos del conocimiento científico, para distinguir lo esencial de la investigación llamada básica y la aplicada. Aporta ejemplos de lo que, en el caso del petróleo sería la investigación a escala de laboratorio, a escala piloto y lo que sería propiamente la investigación industrial. Afirma que es una necesidad urgente la de formar científicos dentro del campo de la investigación aplicada, pero reconoce que eso no ten-



dría sentido si no se prepararan también científicos "puros", porque ellos habrán de ser quienes formen a los otros. Lo deseable sería atender la formación de ambos y propiciar un diálogo recíproco.

Advierte que los científicos del presente serán los directores de las instituciones educativas y científicas; de un modo especialmente reiterado, alude a la necesidad de capacitar administradores de organizaciones académicas y de investigación, que tengan una sólida formación científica.

Con el propósito de apreciar la verdadera situación de México dentro de la comunidad internacional, analiza algunos datos estadísticos sobre gastos destinados a la investigación, en diferentes países. Al comparar los datos, se da cuenta que en nuestro país se destina apenas el 0.15 del producto nacional bruto a la investigación, en el mejor de los casos.

Al final de este ensayo, reflexiona muy explícitamente sobre las mejores opciones para planear la investigación, así como sobre las aplicaciones posibles de algunas disciplinas del conocimiento científico, tales como las matemáticas, la física y la química.

En los artículos que siguen, el autor describe con cierto detalle la situación del Instituto Mexicano del Petróleo, misma que pudo conocer muy bien porque fue el mismo pionero del trabajo de investigación científica en esa organización. El IMP fue creado con el carácter de organismo descentralizado del gobierno federal, en 1965. Desde el momento de su fundación, ha tenido como objetivos los de realizar investigación científica básica y aplicada, formar investigadores y utilizar los adelantos científicos para la tecnología petrolera.

Además de la descripción de hechos, el autor manifiesta su manera de interpretar la obra realizada en ese instituto, aunque no es posible saber hasta dónde influye en sus juicios la posición que ocupó durante varios años. Por el interés que tiene para la administración de las organizaciones dedicadas a la ciencia y la tecnología, conviene destacar los obstáculos más serios con los que se enfrentó el autor cuando ocupó el cargo de subdirector de investigación. Entre los más importantes sobresalen tres problemas: la deficiente formación de los químicos egresados de las universidades; la escasez de personal capacitado para dirigir proyectos de investigación básica; y, la dificultad para identificar problemas de investigación relacionados con la física.

Para profundizar en el tema, el autor hizo una clasificación de los campos de investigación concreta en el ámbito de la industria petrolera, que son: geofísica; fi-

sica molecular; espectroscopía; física y química de superficies; termodinámica y teoría del transporte; física de medios continuos; cinética y química; fotoquímica y polímeros. Como un complemento a la información aportada, agrega una lista detallada de ejemplos y describe lo que se ha hecho en esas áreas, algunas de las cuales aún están vírgenes. Al plantearse a sí mismo la pregunta respecto a si hay o no saturación de físicos en México, responde que en modo alguno podría aceptarse el que hubiera saturación de esa clase de profesionales.

En otro ensayo aborda el tema de la situación contemporánea de las ciencias y la tecnología relacionadas con el petróleo, así como sus perspectivas en el futuro inmediato. Señala la importancia del trabajo interdisciplinario y reconoce la necesidad de una integración de muchas disciplinas, si es que se pretende generar tecnología adecuada para hacer frente a las necesidades que plantea la industria petrolera. En la interdisciplina tendrían cabida, desde la matemática hasta las ciencias sociales, entre ellas y de un modo particularmente importante la administración. Para expresar la importancia que tienen las ciencias y la tecnología del petróleo, el autor hace una comparación con las ciencias y la tecnología del espacio, para concluir que por su complejidad son situaciones semejantes.

Con la intención de que los lectores comprendan el significado de la actividad petrolera, analiza las características de las técnicas aplicables en las diversas fases, desde la exploración hasta la refinación última. De manera paralela expresa su opinión respecto a lo que convendría más al país. Por ejemplo, en relación con la investigación orientada a descubrir opciones más favorables para la exploración de nuevos mantos petrolíferos, dice que convendría más al país aprovechar la tecnología disponible, en vez de gastar cantidades considerables en esa área; entre otras razones, porque el gasto es muy alto y el tiempo requerido para generar nuevas tecnologías muy prolongado. Podría ocurrir que primero se agotaran las reservas, antes de que se descubriera la manera de crear una nueva tecnología para la exploración.

La explotación de petróleo se encuentra en una situación semejante, ante eso, conviene más adaptar tecnología disponible que proceda de otros países.

En cambio, la refinación se encuentra en una situación tal que haría muy favorable la investigación y la experimentación. Es la rama que mejores perspectivas ofrece, un poco por debajo de la petroquímica, que sería la actividad idónea en la que sería no solamente ra-

zonable sino obligatorio concentrar la atención y canalizar los recursos, si es que se pretende avanzar en el camino de la independencia tecnológica.

Ante las perspectivas de la petroquímica, el autor se lamenta de la falta de visión política orientada a impulsar tanto la investigación como el desarrollo tecnológico.

En lo que toca al tema de la planeación y el diseño industrial, hace énfasis sobre la importancia que tendría la creación de plantas piloto en número suficiente, porque son el eslabón insustituible que uniría la experimentación en el laboratorio con la producción a escala industrial.

Es muy importante tomar en cuenta el hecho de que es en la planta piloto donde se general el Know how (cómo hacer).

Uno de los artículos más recientes contenidos en el libro trata sobre el Sistema Nacional de Investigadores y su relación con el trabajo profesional de sus miembros; incluye algunas de las recomendaciones hechas en ocasión de una reunión nacional de ciencia y tecnología para el desarrollo económico social que tuvo lugar en el año de 1967.

Entre lo más destacado de lo que allí se trató, hay que mencionar el asunto relacionado con las prioridades en la investigación, que después de veinte años son todavía las que conviene impulsar. Una de esas prioridades se refiere a la necesidad de aplicar un método científico para determinar las prioridades en la investigación; se trata, pues, de una prioridad de tipo metodológico administrativo.

Otro de los asuntos tratados en la parte final de la obra es el de los recursos financieros. Llama la atención desde el principio el hecho de que en México es el gobierno quien tiene la responsabilidad casi total en materia de financiamiento a la investigación, mientras que la industria apenas contribuye marginalmente. Esto contrasta notablemente con lo que pasa en otros países, donde buena parte de la investigación de vanguardia es totalmente subvencionada por las empresas privadas.

Por otra parte, la mayoría de los investigadores en activo están adscritos a las universidades públicas.

Uno de los asuntos más interesantes en relación con el tema genérico tratado en *Realidad y demagogia en la tecnología mexicana* es el de la productividad científica. Cuestión muy compleja y hasta controvertible que el autor comenta obligadamente. Dice que para evaluar la productividad en un sistema de investigación y desarrollo, *hace falta definir la cantidad medible que es indicador del conocimiento científico*

abortado por los científicos, así como el que es indicador de una productividad tecnológica.

Con base en los criterios vigentes en 1971, México estaba situado en el lugar número 37, a nivel mundial, en cuanto a productividad científica; la posición era semejante a la de países como Grecia, Taiwán y Nigeria.

Conviene mencionar aquí que los criterios adoptados consisten en utilizar indicadores cuantitativos, tales como el número de artículos científicos publicados anualmente por los investigadores y las citas que otras publicaciones hacen de esos artículos, por ejemplo.

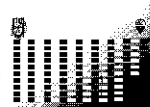
Hay casos en que la medición de la productividad tiene que ser realizada con base en algún tipo específico de indicadores, según sea la especialidad de la organización de que se trate. En el caso del Instituto Mexicano del Petróleo, la productividad correspondiente fue hecha con base en el número de patentes registradas que son aprovechadas en los proyectos de planta. Al respecto, se aportan algunos datos estadísticos para tener una idea de lo realizado entre los años de 1967 y 1978.

Sin ser nada espectacular lo hecho por el IMP, tiene mucho de positivo y original; la revista oficial del Conacyt, por ejemplo, mencionó alguna vez que México ocupaba el 5o lugar mundial en la aportación de tecnología adecuada para los llamados proyectos de planta.

Por desgracia, en otras áreas del conocimiento la investigación y el desarrollo tecnológico son muy diferentes las condiciones; una excepción sorprendente es la industria eléctrica, según dice García Colín Scherer. Se refiere en concreto a lo realizado por el Instituto de Investigaciones Eléctricas hasta el año de 1983. Sin embargo, para esa fecha todavía era prematuro evaluar.

Antes de terminar el libro, aparece una descripción sobre el sistema educativo de posgrado e investigación científica que existe en México. Advierte que hay una escasez importante de profesionales de alto nivel en las especialidades de la física, las matemáticas y la química. Al respecto, subraya lo precario de la situación en cuanto a posgraduados, sobre todo en la especialidad de fisicoquímica, que es una de las que tienen importancia estratégica para el desarrollo de la tecnología que requiere el desarrollo de la industria petrolera.

Uno de los problemas directamente relacionados con la tarea que realizan los centros de enseñanza superior es el de la desvinculación que existe entre la escuela y los centros de producción y servicios. El autor se detiene para manifestar su opinión y el asombro que le causa comprobar la desvinculación que todavía existe en México entre la mayor empresa industrial del país y las universidades donde se forman los profesio-



nales que después han de prestar sus servicios en actividades diversas relacionadas con el petróleo. Uno de los ejemplos mencionados en el libro es motivo para pensar muy seriamente en la situación: cincuenta años después de la nacionalización de la industria petrolera no existía en ninguna universidad del país una especialización a nivel de posgrado en petroquímica. Desde luego, ni la UNAM la tenía. El único esfuerzo digno de ser mencionado es el del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, que en 1975 creó una maestría relacionada con esa especialidad, pero que curricularmente no corresponde a lo que debería haber, tratándose de una de las áreas más promisorias en el futuro de la investigación científica para el desarrollo y la independencia tecnológica: la petroquímica.

No sería objetivo el dejar de mencionar un proyecto que surgió de un convenio entre PEMEX y la UNAM para crear una maestría en ingeniería de proyectos. Al respecto, el autor no cede a la tentación de expresar su incredulidad, cuando menciona que lo único que se le ocurrió a las autoridades de estas dos máximas organizaciones nacionales fuera la creación de una especialidad tan poco importante como esa.

No se agrega información sobre lo que pasa en otras áreas de especialización, pero se reconoce que la situación es verdaderamente precaria.

Dice García Colín Scherer que lo realizado en México, en materia de investigación básica dentro del ámbito de las ciencias físicas, no es consecuencia de plan alguno sino de la iniciativa individual de algunos investigadores. Añade que éstos tienen una productividad de muy alto nivel, si se compara con los estándares internacionales. El inconveniente consiste en que la ciencia construida por ellos generalmente corresponde a patrones derivados de los criterios que se divulgan en

los foros internacionales y no de las necesidades específicas del país.

Sobre este asunto, sería conveniente decir que para inducir el avance de la investigación científica en México, lo que habría que hacer es justamente facilitar el acercamiento entre la comunidad científica y la realidad concreta del país; nunca vetar la iniciativa individual de los hombres de pensamiento.

El autor opina que no es criticable en sí mismo el hecho de adoptar líneas de investigación que responden a los intereses compartidos por los miembros más prominentes de la comunidad mundial de científicos, porque casi siempre corresponden a lo que él llama conocimientos de frontera. Agrega que en México, rara vez los administradores de las organizaciones aprecian lo que hacen los científicos mexicanos.

El último artículo trata sobre el desarrollo de la física, la química y las matemáticas entre los años 1950 y 1985; la descripción es complementada con datos historiográficos y cifras. Alude también al estado del conocimiento sobre los perfiles profesionales en esas especialidades. De las tres, es probablemente la química la que está en peores condiciones de desarrollo teórico; y es dramático el hecho de que el desarrollo futuro de la industria petrolera, así como de otras más, dependa en gran medida de la química.

Cuando profundiza en el análisis del problema, llega a descubrir la responsabilidad que las instituciones educativas de nivel superior tienen el asunto. Entonces no tiene más remedio que reconocer el abatimiento del nivel académico en las universidades mexicanas; sobre todo, lamenta que no se haga en ellas la investigación que oriente la docencia.

Juan Manuel Cañibe Rosas.