Miguel José Yacamán*

Las ciencias físico-matemáticas en la UNAM

Las ciencias físico-matemáticas en la Universidad Nacional Autónoma de México son herederas directas de una gran tradición histórica y en su desarrollo han tenido influencia decisiva figuras de prestigio como: Fernando Alba Andrade, Marcos Moshinsky, Carlos Graeff Fernández, Alberto Barajas, Guillermo Torres, Manuel Sandoval Vallarta y Marcos Mazari, que supieron aprovechar las positivas condiciones que dio la gran expansión de la ciencia mexicana en los años setenta. De hecho, en ese entonces ya existía una base estructurada que sirvió de simiente para la formación de nuevas generaciones de científicos cada vez más internacionalizados.

Recordemos entonces que durante la década de los sesenta la sociedad mexicana sufre una crisis profunda que también afecta el desarrollo de las ciencias en nuestro país. En el área científica, específicamente de la UNAM, el número de plazas se vuelve extremadamente limitado, lo cual reduce el crecimiento; sin embargo los sesenta representan una estabilización universitaria porque comienza a funcionar en forma sistemática el doctorado nacional y surgen nuevas áreas de trabajo como la Física Atómica, Molecular y Estado Sólido y despunta la Ciencia de Materiales, conforme más jóvenes regresan de su preparación del extranjero. Sin embargo, aún no existe una posibilidad de incorporarlos dentro del aparato de investigación. A pesar de haber grandes capacidades de formación de personal y de convocatoria por parte de las carreras científicas hacia los mejores jóvenes del país, no existía la posibilidad de incorporarlos dentro del aparato de la investigación científica. Así tenemos que a finales de esa década en el Instituto de Física la única plaza que se abrió en el área de Estado Sólido fue competida por más de diez de sus estudiantes, situación sin precedente.

En ese entonces, la ilusión de vivir en los cincuenta empieza a desvanecerse y aquellos aparatos que habían sido adquiridos como donativos en los cuarenta y que se veían como grandes logros durante los sesenta, muestran su obsolecencia y se empieza a notar la falta de inversión en la ciencia.

El cambio que habría de ser de enormes consecuencias para la educación del país, se inicia en 1967. Un conflicto aparentemente trivial en la Facultad de Derecho, generado por estudiantes de filiación directamente gobiernista, que de acuerdo a las tradiciones de la época manejaban lenguaje de izquierda y estaban afiliados a organizaciones de izquierda, inicia una huelga en contra del director de dicha facultad. El gobierno del presidente Gustavo Díaz Ordaz, decide ajustar cuentas y hace que el conflicto aumente hasta llegar a forzar la renuncia del Dr. Ignacio Chávez, el cual sin duda ha sido uno de los grandes rectores que la UNAM ha tenido en su historia. Este hecho se puede decir que es un parteaguas entre la Universidad idílica de supuesto alto nivel, de gran vida cultural y social y el surgimiento de una nueva universidad con valores totalmente distintos. La caída del rector, totalmente inesperada, causó una profunda decepción en muchos sectores. La Universidad antigua había muerto; y este fenómeno vuelve a reflejarse en 1968, cuando la sociedad antidemocrática e intolerante que se había ido conformando llega a una fuerte crisis, tanto que el sistema mexicano ante el clamor estudiantil en 68, como respuesta, opta por la vía de ahogar en sangre el movimiento que históricamente habría de cambiar irreversiblemente al país. Este hecho hizo que entre muchas otras, el área universitaria de Ciencias Físico-Matemáticas resultara golpeada y que la moral cayera por los suelos. En aquellos días, parecía imposible que la Universidad se reconstruyera.

Hacia los años setenta se abre una puerta al cambio y se inicia la expansión de las Ciencias Físico-Matemáticas manifestada en la creación de los centros de Materiales, de Estudios Nucleares, de Investigación en Sistemas y Matemáticas Aplicadas, y de Instrumentos. Asimismo, el IFUNAM duplica su capacidad y se inicia el desarrollo de nuevas áreas como la Física del Estado Sólido, Física de Materiales, Física Molecular, y Aplicaciones de la Física Nuclear, y la consolidación de otras tradicionales como la Física Teórica, Física Matemática y Física Nuclear; también se desarrollan programas centrados en la problemática ligada a las Ciencias Físico-Matemáticas, como el del Universitario de Energía y a todo esto lo acompaña una inversión en equipo y en capital humano de proporciones notables. Los salarios son cotizados en standard internacional y el razonable equipamiento ayuda a generar un flujo de importantes visitantes que inyectan nuevas ideas al desarrollo de esta área. Sin embargo, a pesar de que individualmente algunos investigadores lograron destacar a niveles importantes en el contexto internacional, en promedio se podría decir que en los setenta el área de Físico-Matemáticas

* Instituto de Física, UNAM

tenía un nivel más bien regular dentro del panorama mundial, si bien el mejor sin duda para el standard del país como conjunto.

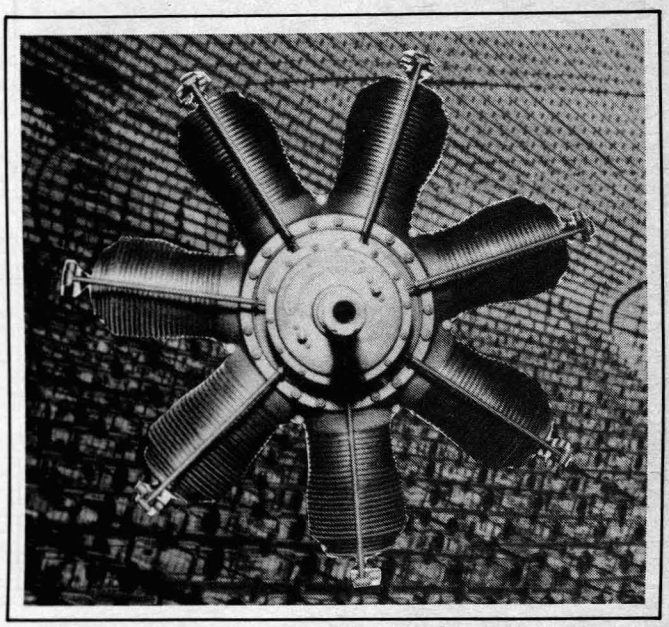
La crisis económica que marcó el inicio de la década de los ochenta trajo, entre otras consecuencias, la necesidad de un cambio de mentalidad en el investigador. En la década anterior, y dada la generosidad de la UNAM, el investigador estaba seguro de que con un mínimo de justificación podría conseguir prácticamente todos los fondos que necesitaba, tanto para viajar como para adquirir equipo y materiales. Al principio de los ochenta los investigadores tuvieron que transformar su actitud y aceptar que las instituciones no tenían la misma capacidad de apoyo que en la década anterior. Y si bien para el standard del país la UNAM representaba ser la institución más generosa con sus académicos, los fondos asignados estaban factor diez por abajo de lo que realmente se necesitaba para operar en condiciones adecuadas; esto obligó a una revisión profunda de todas las acciones de investigación y a una eliminación por selección natural de los grupos de menor calidad académica o que habían mostrado a través de los años un alto grado de ineficiencia. La crisis, sin quererlo, se convirtió en una auditoría académica. Los grupos débiles y con poco futuro académico prácticamente desaparecieron o fueron absorbidos por grupos más fuertes. Simultáneamente a esto, el gasto se hizo más eficiente y los investigadores del área de Físico-Matemáticas aprendieron a obtener fondos externos que complementaran la investigación.

Hacia la segunda mitad de la década, tanto los presupuestos científicos como el nivel de trabajo, empezaron a recuperarse en forma importante y las fuentes de apoyo se diversificaron. Actualmente se puede decir que el programa de apoyo al desarrollo de la carrera académica, del Dr. José Sarukhán, es el resultado final de toda una serie de acciones que llevan un común denominador: eliminar el trabajo de baja calidad y apoyar preferencialmente el de alta calidad.

Por otro lado, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) se convierte en parte fundamental del salario y produce que el personal académico de la UNAM sea juzgado por criterios externos; aunque debe aceptarse que el SNI usa criterios de evaluación que no son ajenos a la propia comunidad de investigación puesto que los jurados son investigadores, muchos de ellos de la UNAM o egresados de ella. A cambio de los errores que se han cometido, el SNI tiene el mérito de haber derrumbado la creencia de intocabilidad que algunos de nuestros colegas habían desarrollado en los años setenta y así, personajes que jamás habían sido sometidos a una crítica tuvieron que aceptar por primera vez la evaluación de sus propios pares, y créase o no, el área de Físico-Matemáticas tiene ante los colegas la reputación de ser la más dura en cuanto a las evaluaciones de los investigadores. Finalmente en los ochenta tuvimos que aprender a aceptar la evaluación externa como condición necesaria para obtener un complemento a sueldo. Quienes no la aceptaron simplemente perdieron la oportunidad de tener mejores condiciones de salario.

El inicio de los noventa presenta un panorama muy interesante que tiene las siguientes características: en primer lugar, a pesar de las carencias y deficiencias de las Ciencias Físico-Matemáticas en la UNAM, éstas representan el grupo más fuerte que existe en el país en dicha área y que ha sido además el promotor de muchos de los demás grupos que existen en otras áreas de México; se cuenta con el mayor potencial humano de cualquier institución en el país, y se tiene además una tradición importante de publicar evaluación por pares y de infraestructura desarrollada. Como conjunto, las publicaciones del área de Físico-Matemáticas son las más considerables. Así por ejemplo, un estudio realizado en la base de datos *inspec* muestra que la UNAM representa en promedio el 45% de la ciencia que se produce en esta área en México.

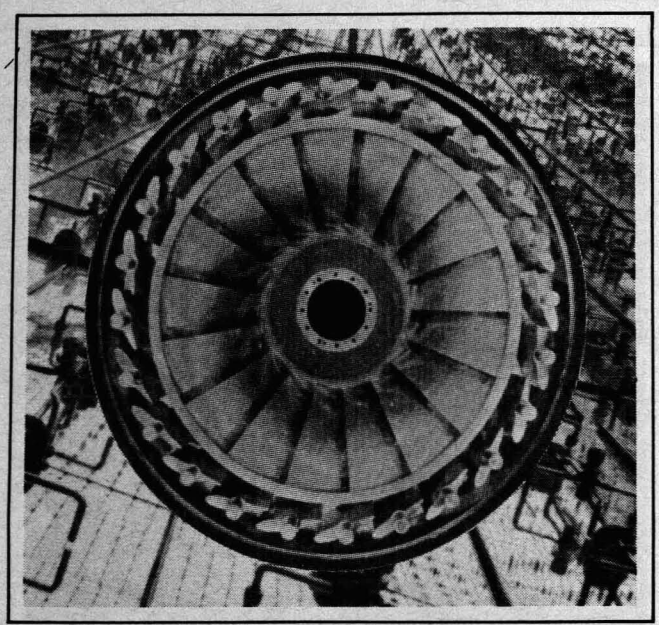
La pregunta sería ahora, *¿cuáles son los retos a los que se enfrenta esta área y cuáles son las principales oportunidades que tiene hacia el futuro?*



Para responder, diremos que es insoslayable la necesidad de contar con un mejor equipamiento científico. Los equipos adquiridos durante la década de los setenta llegaron a su máximo uso durante los ochenta y hacia los noventa deben renovarse si se quiere conservar competitividad. Además, debe de promoverse el que se continúe con criterios externos de evaluación; sin embargo, la más importante vía que debe abrirse es la de romper la supuesta contradicción que existe entre trabajo orientado hacia ciertos logros y trabajo de alta calidad. En algunos sectores de nuestro medio, parece haberse desarrollado la idea de que la ciencia importante es la ciencia que no tiene en sí ninguna aplicabilidad. La realidad es que no sólo no existe ninguna contradicción alguna entre calidad y aplicabilidad, sino que es un requisito para que exista aplicabilidad el que el trabajo haya sido de alta calidad. Tradicionalmente en México ha existido una actitud contraria a la Ciencia Aplicada, creo que con justificada razón debido al mal uso que algunos sectores le dieron a este término. Durante los años setenta el CONACyT estaba dispuesto a apoyar cualquier cosa menos la Ciencia Básica y exigía una supuesta aplicabilidad inmediata a cosas realmente intolerables. El resultado de esa actitud fue un absoluto divorcio entre la ciencia de alta calidad y las aplicabilidades. El inmediatismo desarrollado en esa

época, creaba la necesidad de improvisar supuestos tecnólogos, aplicólogos y todo tipo de "ólogos" a fin de llenar los supuestos programas de CONACyT; así de la noche a la mañana aparecieron expertos en zonas áridas, en polímeros, en materiales, en electrónica y otros, que empezaron a producir un trabajo de pésimo grado a nivel nacional llevándose la mayoría de los recursos. En la UNAM, en donde había una gran tradición en cultivar la Ciencia Básica de alta calidad, fue natural una reacción de vacunación contra este tipo de demagogia.

Hacía los noventa es ineludible el que México requiera de una ciencia vigorosa, activa, tanto Básica como Aplicada y que pueda contribuir al desarrollo de su aparato industrial, sea por



los conocimientos generados como por los resultados humanos formados. No existe ninguna contradicción entre seguir desarrollando la ciencia y al mismo tiempo aplicarla; sin embargo esto requiere la modernización de algunos puntos de vista que aún se sostienen y el rompimiento con algunos de los criterios tradicionales de evaluación de la ciencia; se requiere un cambio de mentalidad de muchos de los miembros de la comunidad científica de la UNAM, en particular debemos ser muy claros en que tenemos mucho que ofrecer a la Nación con el trabajo que desarrollamos. Si nos orientamos correctamente hacia una sana relación con la industria, nuestra ciencia adquirirá mayor fuerza e impacto a nivel social. La ciencia bohemia de los años cincuenta está ya totalmente superada y a cambio tenemos por delante una ciencia que debe estar vinculada con el desarrollo del país y deberemos redefinir algunas de las metas del trabajo científico en el área de Físico-Matemáticas en la UNAM, si no queremos quedar excluidos del desarrollo nacional y aun internacional.

Actualmente existe un cambio muy profundo en las comunidades científicas en el área de Físico-Matemáticas, y los países en los que tradicionalmente ha habido un apoyo irrestricto a las Ciencias Básicas, ahora han replanteado algunas políticas; tal es el caso de Estados Unidos, en donde el apoyo a la Ciencia Básica se sigue viendo como esencial y sin embargo, se está solicitando a los investigadores que ofrezcan algo a cambio de ese apoyo; hoy existe la necesidad social de demostrar que invertir en ciencia, es hacerlo por el beneficio concreto de la sociedad, no simplemente por el del avance del conocimiento. O sea, que la época del apoyo a ciegas ya terminó y así tenemos por ejemplo, organizaciones como National Science Foundation de los Estados Unidos o la Academia de Ciencias de la URSS, que han empezado a promover nuevas formas de interacción con la comunidad científica que antes se hubieran considerado vedadas, como la promoción de empresas tecnológicas de "Spin-off" a partir de tecnologías desarrolladas en universidades, las cuales respecto a años anteriores ahora se pueden establecer legalmente sin ningún problema y no sólo están permitidas, sino que se promueve que investigadores enlacen compañías y mantengan su estatus con una cierta finalidad dentro de la organización a la que pertenecen; y así tenemos por un lado, de parte de la ciencia americana que lo anterior ha sido la repuesta hacia el enorme avance tecnológico de países como el Japón y por otro, que esas mismas tendencias se empiezan a dar en Europa y concretamente en la propia Unión Soviética, donde ahora se ha roto con el esquema tradicional de ciencia y se ha hecho una apertura hacia sus posibles aplicaciones, ya que han empezado a aparecer en el mercado compañías tecnológicas en las cuales intervienen investigadores soviéticos, fenómeno que hubiera sido imposible hace algunos años. En cuanto a la Comunidad Económica Europea, la interrelación entre los aparatos industrial y científico es muy fuerte y ha encontrado formas de organización diferentes del modelo americano pero igualmente vinculadas; así por ejemplo, la Ciencia europea tiene miras concretas hacia elevar la calidad de la producción, el nivel tecnológico y la competitividad, lo que da como resultado esa fuerte interrelación Ciencia-Industria en general, tal vez sólo con contadas excepciones.

Como se puede apreciar, todo esto representa un panorama internacional de cambio con grandes posibilidades y dimensiones; está fluyendo un nuevo discurso, el hacer ver a la sociedad que mantener a las organizaciones científicas no sólo es una obligación moral, sino que se pueden obtener de ellas grandes beneficios, mismos que serán cobrados a un costo alto para el necesario mantenimiento de su desarrollo, pero que también serán dados a corto plazo.

Finalmente, a *contrario sensu*, si nos cerramos en un discurso obsoleto que nada ofrece y sólo exige, corremos el peligro de quedar aislados de la Nación y perder una importante oportunidad histórica. El discurso demagógico de los años setenta ha quedado atrás y si bien en aquella época hablar de logros tecnológicos concretos que podían obtenerse a corto plazo, era una ilusión o una mentira, en los noventa existen posibilidades reales de producir aplicaciones.

La comunidad de Físico-Matemáticas en la UNAM está caracterizada por sus grandes logros. Durante sus cincuenta años de existencia ha aportado a la Nación y al mundo importantes conocimientos; ha formado personal técnico, ha producido artículos de investigación, ha generado conocimiento original, ha informado a la sociedad sobre sus avances y ha impactado definitivamente en el desarrollo tecnológico. ◊