

MARCOS MOSHINSKY

El gran objetivo académico: aprender a pensar

Por Francisco Blanco Figueroa y Leticia Santín

Reflexionar sobre los problemas de la Universidad, en momentos en que nuestra Casa de Estudios empieza a vivir una de las transformaciones más importantes de su historia, es deber de todos los universitarios. Este diálogo pretende ser expresión de ese compromiso.

En el quehacer científico del país se encuentran aquellos que por su dedicación han fundado una importante tradición científica; entre estos se encuentra el Dr. Marcos Moshinsky, quien ha sido uno de los pioneros del desarrollo de la ciencia en México.

Su constante labor en este campo lo ha hecho acreedor a importantes reconocimientos científicos, entre los que destacan el Premio de la Academia de la Investigación Científica (1961), el Premio Elías Sourasky (1966), el Premio Nacional de Ciencias (1968), y el Premio Luis Elizondo (1971). En 1986, además, fue nombrado miembro de la Academia Pontificia de la Ciencia.

Sus estudios profesionales los realizó en la Facultad de Ciencias, obteniendo el título de Físico-Matemático, y el doctorado en la Universidad de Princeton, Estados Unidos.

Desde 1942 se incorpora al Instituto de Física de la UNAM. Su trayectoria ha estado marcada por una ardua labor tanto en la formación de científicos como en el desarrollo de la ciencia, en especial de la física.

El doctor Moshinsky ha tenido una preocupación constante por integrar a los científicos del Tercer Mundo a la evolución de la ciencia. Ha organizado a través de la Escuela Latinoamericana de Física, de la que es fundador, innumerables seminarios sobre problemas frontera de la ciencia.

Su labor crítica al interior de la UNAM ha sido fundamental para el mejoramiento de la actividad académica, haciendo

hincapié en sus aciertos y limitaciones. El reconocimiento que ha recibido dentro del país y en el extranjero es símbolo de su ininterrumpido trabajo en el campo de la ciencia.

En nuestra casa de estudios se ha planteado un debate en torno al nivel académico. ¿Cuál es su opinión al respecto?

Nuestra institución, la más antigua del país, debería tener un nivel comparable al de las buenas instituciones de los países desarrollados, sin embargo, es evidente que en algunas áreas es bajo el nivel académico. A pesar de ello, la Universidad cuenta con profesores sumamente capaces. En el campo que yo conozco, hay gentes como el Dr. Guillermo Haro, quien recibió la

medalla "Lomonosov" de la Academia de Ciencias de la Unión Soviética y el Dr. Emilio Rosenblueth, a quien le entregó el rey de España el premio Príncipe de Asturias.

En otras áreas, ha habido también distinciones similares, esto es, en ciertos campos la Universidad ha llegado a niveles que son comparables a los de las mejores universidades del extranjero. Hay, pues, un grupo de académicos de alto nivel, el cual debería aumentar.

¿Cuál es su experiencia en la formación de personal académico?

En la formación de personal académico, en especial de aquellos con quienes he tenido contacto, el nivel alcanzado ha sido en general bueno y en ocasiones excelente.

A lo largo de varios años he impartido cursos formando alrededor de una decena de doctorados y de 25 a 30 licenciaturas; entre estas personas, están las que, sin ningún problema, se han distinguido posteriormente en instituciones extranjeras.

¿Qué posibilidades tienen los egresados de la Facultad de Ciencias para integrarse al mercado de trabajo?

Los egresados del doctorado del área científica—físicos, biólogos, matemáticos y químicos—, se integran, por lo general, a las labores académicas de nuestra Universidad, o bien de otras como es el caso de la Universidad Autónoma Metropolitana. En las universidades extranjeras los egresados de alto nivel, en la mayoría de los casos, no son admitidos inmediatamente como profesores o investigadores de la institución donde se han formado, para que esto suceda, deben destacar



Foto: Rogelio Cuellar

Marcos Moshinsky

primero en otro lugar de estudio; tienen también la posibilidad de integrarse a la industria privada y a las instituciones de investigación. Podemos decir que en los países avanzados hay más posibilidades de integración profesional.

En nuestro país, por el carácter dependiente de la industria, hay realmente poca necesidad de científicos, porque la labor de investigación o inclusive la labor de desarrollo que podría hacer un científico en relación con esas industrias no se hace aquí, sino en otros países, por lo cual su integración a las industrias está limitada, excepto para la computación que en este momento tiene mucha demanda.

El otro lugar a donde pueden incorporarse es a las instituciones tanto de investigación como de servicio gubernamentales. Ahora bien, donde normalmente acuden los egresados del área científica es a puestos académicos; el problema radica en que los puestos académicos son pocos y en su mayoría ya están ocupados. Afortunadamente la UAM y algunas otras entidades de la propia UNAM, como el Centro de Estudios Nucleares, han absorbido a parte de estos científicos jóvenes.

Usted afirma que un joven científico de México difícilmente alcanzará el nivel de vida de sus colegas estadounidenses. También asienta que su vida e investigaciones deberán ser motivadas en parte por su deseo de servir a la comunidad. ¿Podría abundar sobre estas consideraciones?

En las circunstancias actuales y en un futuro inmediato no es posible que los jóvenes científicos mexicanos puedan aspirar al nivel de vida de sus colegas extranjeros; el salario para los doctorados en ciencias es muy bajo en nuestro país, perciben alrededor de 180 a 250,000 pesos mensuales, en relación a 2,000 dólares que recibe un norteamericano como mínimo. Es difícil solucionar este grave problema. Si la Universidad no lo hace, la planta del profesorado que tiene actualmente no podrá renovarse a corto plazo. La Universidad tiene que dar a los jóvenes científicos un salario más razonable, equivalente a su capacidad y, además, los jóvenes deben tener una actitud de responsabilidad ante la sociedad, un deseo de colaborar con los problemas de México y, algo que es

fundamental, tener amor por la ciencia. A este respecto quisiera señalar que antes de la 2a. guerra mundial los trabajos académicos en la ciencia eran muy escasos y mal pagados, los que se dedicaban a estas labores era porque realmente amaban el tema, podríamos decir que esta es la situación que priva actualmente en nuestro país.

La libertad de cátedra y de investigación es una realidad que los universitarios vivimos intensamente. ¿Cuál ha sido su experiencia en torno a la discusión libre y abierta de problemas académicos y sociales en la Universidad?

“Nada más importante para un país que el crear y fortalecer una tradición científica.”

**Manuel Sandoval
Vallarta**

Mi experiencia en este sentido es que los problemas científicos se discuten con amplia libertad, se exponen todos los puntos de vista. Podemos decir que en cuestiones académicas no existen cortapisas; aunque no se puede decir lo mismo respecto de las cuestiones ideológicas.

En la Facultad de Ciencias y en otras partes no hay suficiente libertad para la discusión ideológica. Yo pienso que se deben respetar todas las ideologías, que cualquier universitario debe poder expresar libremente sus ideas.

¿Qué medios se deben utilizar para que los estudiantes más brillantes tengan un ambiente escolar propicio y se sigan desarrollando?

Los estudiantes más brillantes son lo fundamental de un sistema de enseñanza a los que debe prestar atención no sólo la universidad sino el país. La materia prima más importante de una sociedad no es su petróleo, no es su oro, no es cualquiera de las cosas que se mencionan normalmente, es la materia gris de sus habitantes. Esto es



Foto: Rogelio Cuellar

Marcos Moshinsky

particularmente cierto en la actualidad. Por ejemplo, una computadora tiene una cierta cantidad de materia prima, unos cuantos kilogramos de acero o aluminio, cobre en los alambres, silicio, etcétera; todo esto vale muy poco, lo que realmente cuenta es el conocimiento. Y esto es válido para todos los productos de la ciencia moderna. Los estudiantes más brillantes son los que pueden generar y crear con mayor efectividad el conocimiento. De ahí que la universidad debe poner una atención especial en ellos. Si los estudiantes tienen problemas económicos nuestra institución debe ayudar a resolverlos mediante sistemas de becas que funcionen con eficiencia y rapidez. Además, se les debe poner en contacto con los mejores profesores para que tengan oportunidades de profundizar en su materia de estudio. Algunos consideran que esta actitud es elitista, pero quienes lo dicen están totalmente equivocados. Los mejores estudiantes tienen generalmente una mayor responsabilidad social precisamente porque su capacidad está por encima del promedio. La sociedad tiene necesidad de profesionales bien preparados, por lo tanto, debe proporcionarles a los alumnos más destacados todo el apoyo necesario para que realicen al máximo sus capacidades.

¿Cuál es el objetivo fundamental de la educación?

Los planes de estudio son importantes porque contienen una serie de elementos que la experiencia ha demostrado son de utilidad; pero es mucho más importante tener buenos profesores que sepan enseñar y —lo que debe ser el objetivo fundamental de la educación—, que sepan enseñar a pensar.

Pensar no es enunciar una serie de lugares comunes ligados por una estructura lógica rudimentaria; pensar es realmente un esfuerzo que significa analizar con el máximo de atención las premisas sobre las que uno se basa, utilizar la lógica en la forma más eficaz y coherente posible, para llegar a una serie de conclusiones que, posteriormente, deben contrastarse con la experiencia. Entonces, enseñar a pensar es lo más valioso en la educación.

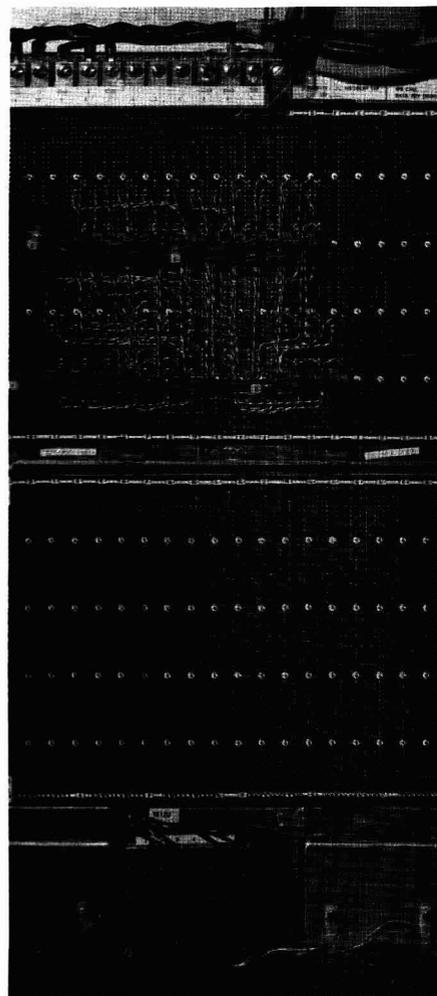
En la universidad debe hacerse una evaluación del profesorado para

determinar quiénes son capaces de enseñar en este nivel. En universidades extranjeras se requiere de doctorado o su equivalente para la enseñanza universitaria, en nuestro medio debe buscarse que los profesores tengan una base académica equivalente a este grado y preparación pedagógica complementaria, además de dedicar parte de su tiempo a la investigación.

¿Cómo combinar el libre acceso a la Universidad y la excelencia académica?

Se debe mantener la universidad abierta a todos pero exigiendo el nivel de preparación que corresponde a los estudios universitarios

Este es un problema difícil y complejo. En mi opinión, no debe entrar nadie a la Universidad sin un examen previo que determine su capacidad y conocimientos. Un examen bien planeado, no de rutina ni burocrático. Además de esto, la Universidad debe establecer, entre otras cosas, cursos propedéuticos gratuitos para aquellos alumnos que no pasen el examen por su deficiente preparación. De esta manera se mantendría el libre acceso a la Universidad de una manera inteligente, corrigiendo las deficiencias que trae el estudiante. Un alumno que realmente quiera estudiar haría sus cursos con gusto y los profesores no se enfrentarían al grave problema de la falta de preparación con que llegan. Yo iría más allá en este asunto: en los casos en que la falla en la preparación obedeciera a motivos económicos, propondría que la Universidad ayudara mediante becas a los alumnos con deficiencias para que realizaran sus cursos propedéuticos. Esto no es elitismo, es mantener a la Universidad abierta a todos pero exigiendo el nivel de preparación que corresponde a los



estudios universitarios. Debemos de tener clara una cosa, los alumnos mal preparados no aprovechan la enseñanza y su rezago implica un deterioro de la educación superior.

Doctor, ¿Cómo canalizó originalmente su inquietud por las matemáticas, y qué obstáculos ha encontrado a lo largo de su desempeño científico?

Fue una combinación de voluntad y de suerte. En la secundaria mi maestro de matemáticas me hizo ver mi capacidad por la materia; al término de la preparatoria pensé que podría estudiar Ingeniería-Química. Por problemas de salud tuve que olvidarme del estudio y entonces trabajé un año como obrero textil en Nueva York; a mi regreso, todavía sin estar totalmente recuperado, decidí que si no iba a tener una larga vida debía estudiar lo que realmente quería. En esa época me enteré de la apertura de la Facultad de Ciencias e ingresé a la carrera de Físico-Matemático. Éramos sólo dos estudiantes; yo sabía que si estudiaba esta carrera era poco probable tener futuro profesional,

quizá sólo podría dedicarme a la labor docente.

Coincidió que en este periodo el director del Instituto de Física me ofreciera un trabajo en este lugar. Posteriormente, fui becado para continuar mis estudios en la Universidad de Princeton; al volver, la situación laboral era muy difícil y el desarrollo de la ciencia tenía pocas posibilidades por la escasez de recursos. Al poco tiempo empezó a construirse la Ciudad Universitaria; al ocuparse las nuevas instalaciones se iniciaron programas novedosos, se adquirió equipo, material bibliográfico, y todo ello permitió el avance de la ciencia en México.

Por un lado, creo que fue cuestión de suerte coincidir con el momento en el que se le dio impulso a la investigación científica en México y, además, de voluntad para trabajar de manera constante y continua.

¿Cuál ha sido el desarrollo de la investigación en física en la UNAM y en México a lo largo de los últimos 40 años?

En este campo la UNAM ha tenido logros importantes. Cuando entré al Instituto de Física, ubicado en el Palacio de Minería, teníamos solamente un cuarto donde trabajábamos el director, la secretaria y los cuatro investigadores; la biblioteca se reducía a una habitación. Mi labor consistía en atender el contador de rayos cósmicos que estaba en la azotea del Palacio, más que rayos cósmicos registraba el paso de los tranvías de la calle Tacuba.

Ahora el instituto cuenta con muchas instalaciones y alrededor de cien investigadores. El Rector Jorge Carpizo inauguró recientemente dos laboratorios, lo que permite afirmar que, a pesar de la crisis, hay crecimiento y creación de infraestructura necesaria para el desarrollo de la ciencia.

Hace 40 años el instituto contaba solamente con un doctor en ciencias y en la actualidad hay cerca de un centenar de doctorados en física. Las investigaciones que se realizan son, en su mayoría, investigaciones frontera, es decir, estudios sobre lo más novedoso en el campo de la física, conocimientos que se han publicado en revistas de alto nivel de todas partes del mundo. Existe una serie de institutos en la

UNAM que tienen buen nivel y compiten internacionalmente; entre éstos están el Instituto de Matemáticas Aplicadas y Sistemáticas, el Centro de Estudios Nucleares, el Instituto de Astronomía, el Instituto de Ingeniería, etc., también hay otras instituciones destacadas como el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Politécnico y un grupo importante en la UAM Ixtapalapa.

¿De qué manera contribuyen las investigaciones científicas al desarrollo económico y social del país?

La materia prima más importante de una sociedad es la materia gris de sus habitantes



La enseñanza que se imparte en la Facultad de Ciencias es, en principio, aplicable a todas las ramas de la economía mexicana. En el caso del Instituto de Física, existen proyectos ligados directamente con problemas de interés tecnológico como es el caso de la metalurgia y, también, investigaciones en problemas de ciencia pura, cuya aplicación podría ser posterior, pero que contribuyen a la creación de conocimientos.

En este último aspecto quisiera mencionar que para que sean aplicados los conocimientos frontera de la ciencia debe haber una infraestructura que permita transformar esos conocimientos en algo práctico, incluso se requiere de capital —lo que en Estados Unidos llaman el capital de riesgo—, es decir, el capital que se invierte en una nueva idea científica para crear un producto específico que incluso pueda venderse, para lo cual hay que crear en el público la conciencia de su utilidad. Por ejemplo, si en 1940 se hubiera lanzado una computadora de las que se usan en la actualidad, lo más probable es que la compañía productora hubiera quebrado por la falta de costumbre para utilizarlas; es por ello que todo proceso científico que pueda llegar a tener utilidad, requiere de un largo periodo de prueba y de concientización para su aprovechamiento.

Los investigadores universitarios tienen en este sentido una gran responsabilidad social en la enseñanza, ya que el conocimiento que comparten, a la larga o la corta, tendrá aprovechamiento práctico.

¿Son suficientes para las necesidades actuales de México los esfuerzos de investigación que se realizan en materia de energía nuclear?

En la actualidad la utilización de la energía nuclear presenta muchas incógnitas y más a raíz del accidente de Chernobyl en la Unión Soviética. Ahora bien, personalmente creo que es una fuente de energía viable que manejada con cuidado no implica un peligro mayor que el de otras fuentes de energía.

En México, la explosión de gas en San Juanico causó muchos muertos y heridos, posiblemente más de los que ya han ocurrido o son previsibles a corto plazo en el caso de Chernobyl. Menciono esto para indicar que todas

las fuentes de energía son peligrosas, que se requirieron manejos apropiados, lo que es particularmente necesario en el caso de la energía nuclear.

Debemos desarrollar nuestras potencialidades en el campo de la energía nuclear; hace 20 años México estaba aproximadamente al mismo nivel que España en este campo, pero gracias a la demagogia en algunos centros de investigación, hoy estamos muy atrás de España en proyectos y en instalaciones. En mi opinión, deberíamos por lo menos terminar la instalación del reactor de Laguna Verde, *pero teniendo cuidado de que llene los requisitos de seguridad que se requieren a la luz de las experiencias recientes*. Dada la situación económica actual, este reactor sería probablemente el único que el país tendría en lo que falta del siglo y podría ser, además de una fuente de energía, el origen de experiencias que nos permitan tomar decisiones apropiadas en ese campo en el siglo XXI. No hay que olvidar que los hidrocarburos que actualmente utilizamos, tarde o temprano se acabarán.

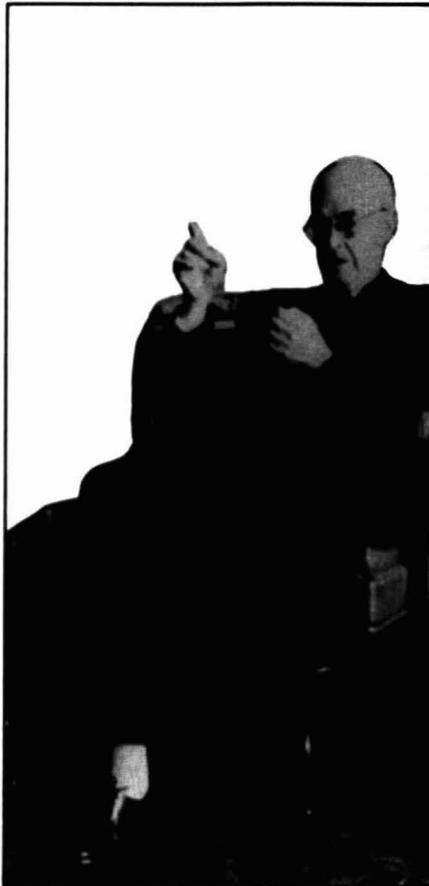
La UNAM cuenta con la infraestructura de investigación más importante del país. ¿Se aprovecha al máximo?

La infraestructura de investigación de la UNAM con todo lo grande que es, resulta pequeña para el tamaño de la institución, pero más importante es el hecho que la calidad de esa infraestructura es variable. Mientras hay Institutos y Centros de primera línea como algunos que he mencionado, hay otros cuya labor se encuentra rezagada. La UNAM debe proteger sus centros de excelencia y a la vez tratar que toda su infraestructura en investigación alcance los niveles apropiados. Es mejor no hacer investigación que hacerla a un nivel mediocre.

En cuanto a la aplicación de las investigaciones ya he mencionado algunos problemas que enfrenta, sin embargo, se puede y de hecho ya se está haciendo en diferentes institutos en colaboración con la industria y el gobierno, atacar problemas específicos del país.

¿Nos podría hablar de la Escuela Latinoamericana de Física (ELAF)?

En el año de 1956, poco después de mi regreso de Princeton, organicé una Escuela de Verano en Física Nuclear, que tenía por objeto los progresos en los campos frontera de esa ciencia. Participaron en esa Escuela, además de físicos mexicanos, norteamericanos y europeos, varios distinguidos físicos latinoamericanos. En esa Escuela se discutió la necesidad de tener en nuestro continente una institución donde se examinaran periódicamente los problemas frontera de la física y se entrenara a las nuevas generaciones. Fue así que fundé, en 1959, junto con



Manuel Sandoval Vallarta

José Leite Lopes de Brasil y Juan José Giambiaggi de Argentina, la Escuela Latinoamericana de Física; cada año se reúne en algún país de Latinoamérica, por un periodo de tres a cuatro semanas. Cuenta con profesores y estudiantes de todas partes del mundo, pero muy particularmente de Latinoamérica. En México, tiene lugar cada tercer año, hace pocas semanas se celebró la décima sesión en nuestro país. La ELAF ha resultado muy valiosa para elevar el nivel de investigación en Física en Latinoamérica y es un buen ejemplo de lo que la cooperación en nuestra área del mundo puede conseguir.

¿Qué recuerdos tiene del maestro Manuel Sandoval Vallarta?

Tengo muy buenos recuerdos, el maestro Manuel Sandoval Vallarta me dirigió mi tesis de licenciatura. Impartió cursos de gran calidad en el Colegio Nacional; su labor más valiosa fue mantener durante 30 años un seminario de física. Primero se realizó en la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica y después en la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

Durante tres décadas el seminario fue el aglutinante de las actividades en todas las ramas de la física; aún continúa este seminario, en un salón que lleva su nombre en el Instituto de Física. Gracias a su labor creció el amor por la ciencia en México. Recuerdo una frase que constantemente nos decía: "Nada más importante para el desarrollo de un país que el crear y fortalecer una tradición científica".

El último reconocimiento que ha recibido fue el de haber sido nombrado miembro de la Academia Pontificia de Ciencias. ¿Qué representa para usted y para la investigación científica en México?

La Academia Pontificia de Ciencias es una institución muy antigua que comenzó con el nombre de Academia de Lincei cuando existían los estados papales del centro de Italia. A fines del siglo XIX cambió de nombre y, en 1936, hace 50 años, se le dió el nombre que tiene actualmente. Esta Academia agrupa a científicos del mundo entero sin distinción de raza o religión y su número está limitado a 70 miembros. Hay, por lo menos diez con premio Nobel y otros cuyo rango es equivalente en las ciencias. Los académicos son los que eligen a las personas que están dentro de esta institución; realmente considero que es una distinción muy especial formar parte de ella.

En octubre próximo tendrá lugar la celebración de sus 50 años, en que serán admitidos formalmente los nuevos integrantes y se llevará a cabo una discusión acerca de los problemas de la ciencia.

La Academia ha realizado simposios sobre temas de frontera y también sobre aspectos sociales de la ciencia. ◇