

**GUILLERMO
SOBERON**

A INVESTIGACION COMO FUNCION UNIVERSITARIA ESENCIAL

La investigación es el más suculento fruto de los muchos que la sociedad recibe de la universidad.

Quienes la han degustado juzgan que no hay actividad comparable a la investigación, puesto que es, al mismo tiempo, arte y creación, sistema y elegancia.

A pesar de esto, en muchos países la sociedad está desilusionada de las universidades, de su papel educativo, y de la investigación que en ellas se efectúa.

El primer *Sputnik* fue lanzado en 1959. En aquel entonces el mito estaba en pleno apogeo; el éxito de las naciones industrializadas se fundamentaba exclusivamente en la educación superior y en la investigación. La hazaña soviética elevó las esperanzas de lo que las universidades podrían hacer por la sociedad. La utopía —es decir, el desarrollo— estaba al alcance inmediato: había que apoyar la educación superior y la investigación y se alcanzaría el más deseable de los niveles. A pesar de todo, la utopía no hizo su aparición. El tamaño de las ciudades, la contaminación ambiental, las dificultades del transporte urbano, la criminalidad, la injusta distribución de la riqueza, en resumen, todos los males de la vida contemporánea continuaron incrementándose mientras se deterioraba su calidad.

Los síntomas del desencanto respecto a las universidades son muy amplios. Algunos países han sufrido una severa declinación en el nivel de inscripciones; incluso una baja en el apoyo gubernamental a las universidades, particularmente a la investigación que ellas emprenden. Esto refleja, sin duda, lo que esos gobiernos estiman como la actitud predominante de sus ciudadanos con respecto de la educación superior.

Por varias razones, este estado de cosas no se aplica a México ni a otros cuantos países. Sin embargo, no debemos desechear la posibilidad de que una situación parecida se presente entre nosotros.

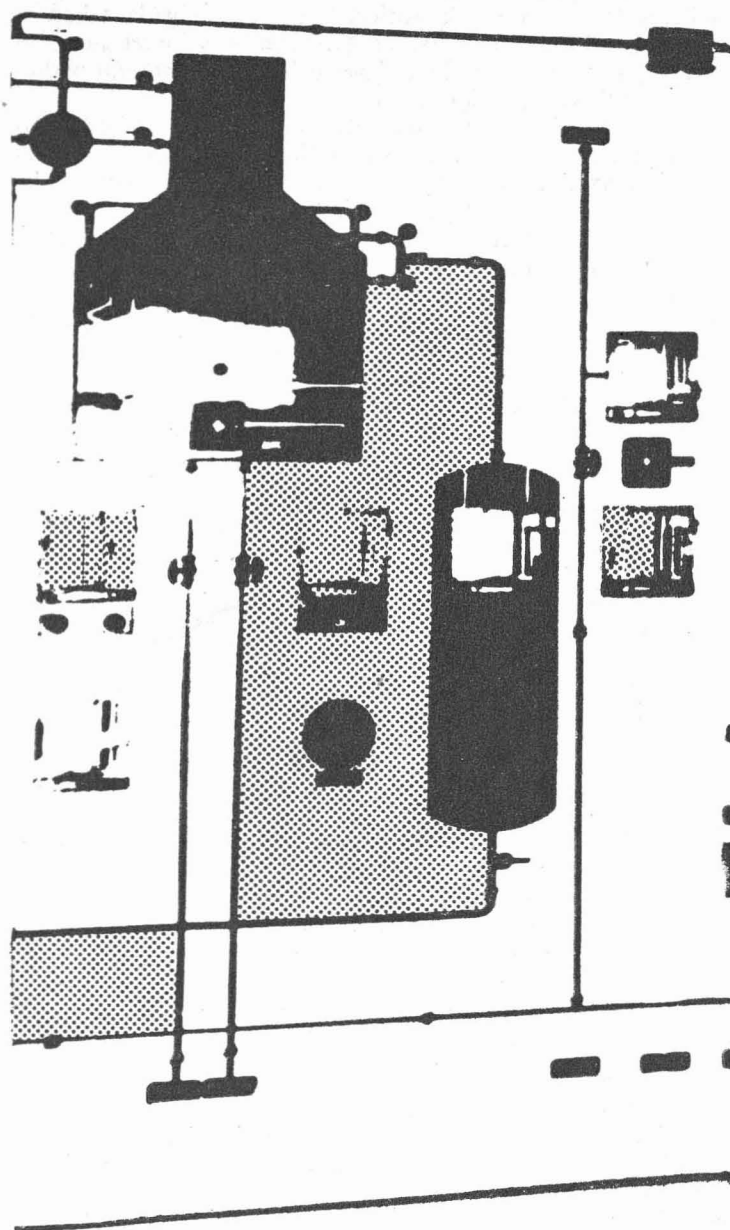
Cada vez que perdemos contacto con la realidad y actuamos como si cualquiera investigación pudiera, por sí misma, sanar todos los males de la humanidad, propiciamos la desilusión y necesariamente sufrimos las consecuencias, pues no basta con hacer investigación: necesitamos llevarla a cabo selectivamente.

Ante todo debemos buscar la excelencia de la obra, pero considerando también su importancia social.

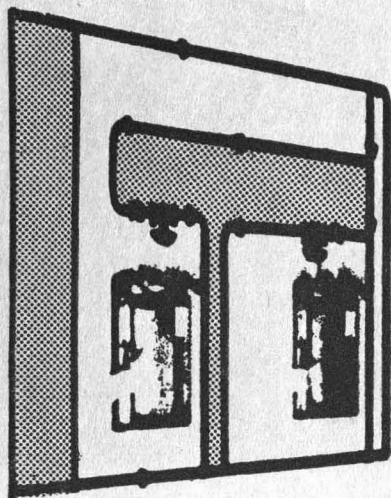
Permítaseme referirme a nuestra propia experiencia al hablar de la investigación como función básica de la universidad. Ustedes decidirán si es que se puede generalizar a otras instituciones educativas del mundo.

EL PAPEL DE LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA

La universidad desempeña funciones insubstituíbles. Si no provee a la sociedad de personas capaces y cultas que pue-



* Ponencia presentada ante la IV Conferencia de la Asociación Internacional de Universidades, celebrada del 19 al 26 de agosto de 1975 en Moscú.



dan dirigirla, ésta será gobernada por hombres carentes de conocimientos y sensibilidad o por extranjeros. Si la universidad no divulga la cultura nacional, a más de los valores tradicionales y noveles, la sociedad se verá obligada a importar unaseudocultura. Y, si no producimos y sintetizamos la cultura por medio de la investigación independiente, no podremos cumplir con función alguna.

La investigación es la actividad con que la universidad cumple la parte más crucial de sus funciones; también representa un papel axial en la propia universidad. La libertad académica; la autocrítica; la interacción de grupos que se estimulen unos a otros perpetuando y transmitiendo diversas disciplinas, y el rigor requerido por las funciones educativas, hacen de la universidad el sitio ideal para llevar a cabo la investigación. Recíprocamente, es a través de esta actividad como los profesores se mantienen en la vanguardia del conocimiento, encarando un reto constante.

Las universidades han sido el ambiente natural de la investigación científica. La universidad y la investigación se han beneficiado recíprocamente. Una ventaja es que la investigación puede ser desarrollada en libertad, grandemente motivada por la competencia académica. Esta libertad ha hecho posible identificar nuevas áreas del conocimiento que han conducido al progreso en un amplio espectro de disciplinas.

La investigación ha determinado una definida mejoría en la educación superior. Las instituciones de enseñanza en las que se realiza investigación destacan por las exigencias de libertad académica, la innovación en los planes de estudio y la atenuación del poder centralizado. No resulta exagerado afirmar que la investigación de más alta calidad se realiza por las universidades o en estrecha cooperación con ellas, y que las mejores universidades están empeñadas en la promoción de la investigación.

En la Universidad Nacional Autónoma de México, desde hace sólo cincuenta años, se practica la investigación en la mayoría de las áreas. Antes de su advenimiento fuimos capaces de sobrevivir. No obstante, hoy se ha convertido en parte esencial de la educación superior. Ya sea que eduquemos científicos, artistas, humanistas y futuros profesionales o que otorguemos educación de posgrado, la investigación está presente en todas nuestras actividades.

Su benéfica influencia en la calidad de la enseñanza se reconoce desde hace mucho. Quienquiera que se dedica a la investigación permanece alerta y no puede sino enseñar con entusiasmo. Incluso cuando trabaje en un campo especializado produce mayores beneficios a los estudiantes que una mera transmisión rutinaria de hechos establecidos, pues en la educación el estilo es mucho más importante que el contenido.

Es más probable que despertemos inquietud y curiosidad mediante el contagio, a que trasmitamos conocimientos a tra-

vés de la memorización. Además, a la larga, son la inquietud y la curiosidad, no el conocimiento, lo que nutre a la sabiduría.

En la Universidad Nacional Autónoma de México reconocemos, en forma un tanto heterodoxa, que hay ventajas en contar con una vasta mayoría de profesores de tiempo parcial. Los motivos originales de esta política fueron de carácter económico, además de la falta de oportunidades para el trabajo de investigación. Esta tradición continúa. Empero, ahora nos damos cabal cuenta de que derivan beneficios sustanciales del contacto de los maestros con los problemas prácticos: su experiencia y actitud de servicio son transmitidas a los estudiantes.

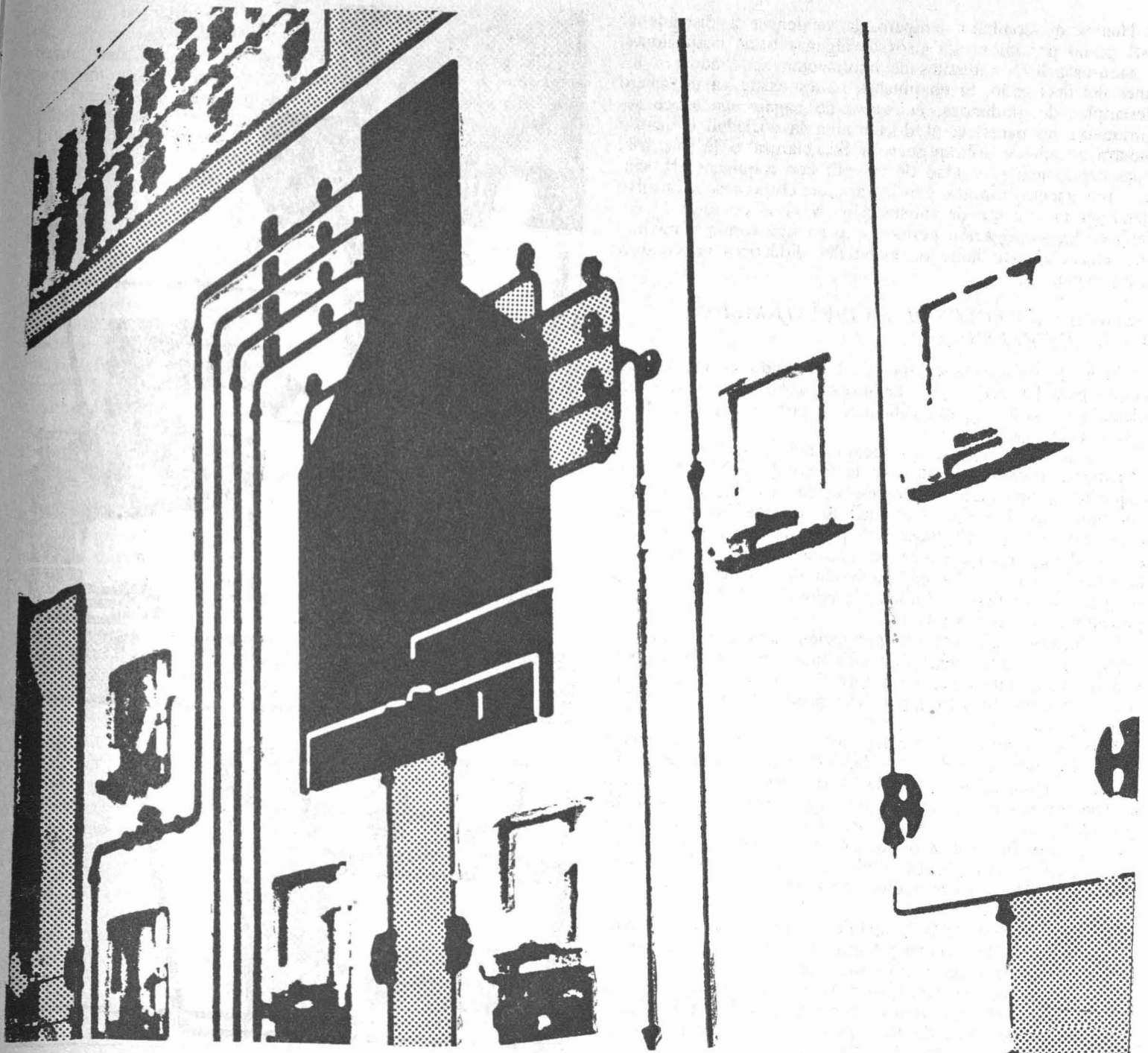
El porcentaje de profesores dedicados a la investigación es todavía bastante bajo, a pesar de que el personal académico de nuestros institutos de investigación tiene la obligación de impartir clases. Luchamos por incrementar este porcentaje con objeto de lograr un mejor equilibrio. La proporción adecuada depende, como es natural, de las condiciones locales y de las peculiaridades del campo de estudio. Tenemos un enfoque intuitivo de este problema, pero carecemos de respuestas precisas basadas en estudios cuantitativos.

La exposición a los métodos y al espíritu de la investigación despierta, en el estudiante, rasgos que caracterizan esencialmente a un profesional. Tal vez se obtengan así mejores resultados que con cualquiera otra experiencia. Por lo tanto, es éste nuestro mejor sistema para descubrir vocaciones y es también así como incorporamos a algunos de los más competentes miembros de nuestros equipos académicos. Tendemos, por ende, a incrementar el número de estudiantes que laboran como auxiliares de investigación o como becarios; pero las limitaciones de nuestros recursos y el tiempo disponible de nuestro personal académico nos impiden emprender esta empresa en gran escala, máxime si se toma en cuenta que sólo algunos estudiantes muestran una genuina inclinación hacia la investigación y la vida académica. Nuestro programa se limita a estudiantes particularmente afanosos y brillantes.

El panorama cambia en el nivel de posgrado, ya que si nuestro sistema educativo considera a menudo los grados de maestría como instrumentos para alcanzar una competencia profesional más amplia, también reconoce su función de capacitar a los estudiantes para la investigación. Los grados doctorales tienen como objeto principal formar especialistas para la investigación independiente.

La situación se refleja en que más de la mitad de nuestros estudiantes de nivel de maestría y todos los del doctorado realizan actividades de investigación.

De conformidad con el fin principal del grado de doctor, se pide a los candidatos que escriban una tesis en la que demuestren su habilidad para llevar a cabo investigación independiente.



Hemos de combatir, empero, la tendencia a distorsionar este grado por imitar los usos de algunas otras instituciones.

Saturar a los estudiantes de información no conduce a los fines del doctorado. Si en muchos países existe ya un severo desempleo de graduados, el exceso de bagaje académico seguramente no beneficia al doctor ni a la sociedad e incluso dañará a quienes sólo poseen la licenciatura o la maestría, pues creará una necesidad de cumplir con requisitos artificiales. Igualmente importa considerar que el proceso educativo debe ser una fuente de satisfacción. A nivel doctoral, el énfasis en la investigación permite esto en una forma maravillosa; retacar al estudiante de materiales didácticos no conduce a esa meta.

ALGUNOS ASPECTOS DE LA INVESTIGACION EN LA UNIVERSIDAD

Si bien las universidades han proporcionado el medio adecuado para las actividades de investigación, este mismo ambiente ha creado algunas dificultades para el progreso de la investigación científica.

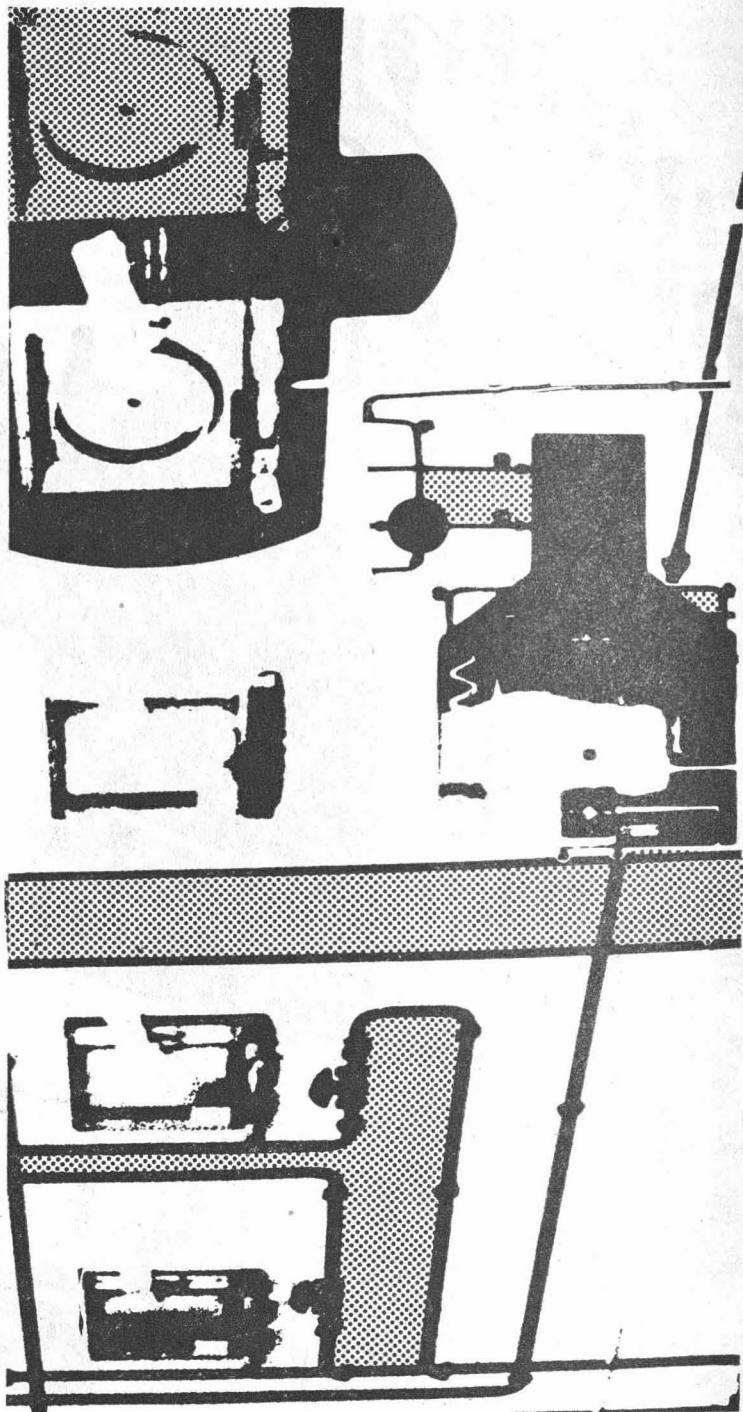
Señalemos algunos de los factores más notables.

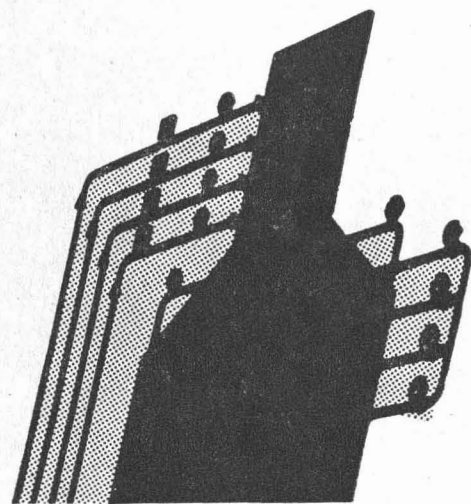
Estamos convencidos de que la libertad de cátedra es un requisito esencial para el progreso de la investigación y reconocemos que el abuso o el mal uso de esa libertad puede ocasionar algunas dificultades. A pesar de que esta situación es paradójica, podría concluirse que la libertad de que goza la investigación en el medio universitario no debe desbordar sus propios objetivos ni impedir la adopción de los necesarios procedimientos organizativos.

La investigación requiere promoción, administración, evaluación y diversificación. Por otro lado, la ciencia prospera con las ideas creadoras y la inventiva, y la habilidad para combinar estos elementos proviene principalmente de contribuciones individuales.

Para ser creadores, los científicos deben ser esencialmente libres. De esto se sigue una contradicción aparente entre libertad y organización. Tanto la libertad como la organización no son solamente necesarias, sino imperativas, y una no debe aniquilar a la otra. La organización y la libertad bien pueden coexistir; los puntos donde aparentemente se contraponen no son, de manera alguna, críticos: pueden ser identificados y no son rígidos, puesto que dependen de lugar, tiempo y circunstancia.

La organización de los científicos suele verse como indeseable fuente de burocracia y frustración. No obstante, permite compartir instalaciones (punto muy importante ya que los recursos son generalmente limitados), mejorar la comunicación (que es ineludible en nuestro momento), definir prioridades, defender los derechos de los científicos y reconocer sus esfuerzos.





En muchos casos los grupos de investigación se originan alrededor de individualidades destacadas, quienes, en un momento dado, tienen posibilidad de obtener apoyo financiero para emprender nuevas actividades. Si el líder tiene capacidad para hacer que el equipo progrese en tamaño, profundidad y enfoque, tal equipo se ve impulsado a continuar con su trabajo, aún ausentándose su cabeza. No obstante, ocurre con frecuencia que al líder le falta conocimiento, valor o motivación para proseguir hasta el éxito. Entonces el grupo se desintegra o, lo que es peor, continúa flotando lánguidamente en un medio de supuesta libertad, donde tales casos de laxitud son permitidos. También es verdad que cuanto más desarrollada es una estructura de investigación, tanto más apta se vuelve para que nuevos equipos de investigación sean creados institucionalmente, a través de la concurrencia de opiniones valiosas emitidas por individuos o cuerpos colegiados de diverso nivel jerárquico. Así, un nuevo grupo nace cuando están definidos sus objetivos, tamaño y composición y se cuenta con la persona más adecuada para dirigirlo. Esto no significa, sin embargo, que no deban ser alentados los grupos de investigación originados por iniciativa personal.

En cualquier caso, los recursos humanos constituyen el punto más importante de la investigación. Si la cantidad y calidad de quienes vayan a emprender una investigación no se garantiza antes de la formación de un nuevo grupo, hay un gran riesgo de fracasar. Este hecho lleva al concepto de "masa crítica", que es el menor número de personas que, trabajando en grupo, puede asegurar una elevada probabilidad de éxito. Se puede contar con magníficas instalaciones, pero, sin recursos humanos calificados, el resultado sería el fracaso; a la inversa, un personal idóneo es la mejor garantía para conseguir las instalaciones y el equipo necesarios en el debido tiempo.

Ha habido casos en que la libertad de cátedra propicia la formación de equipos de investigación sin la "masa crítica mínima". El resultado ha sido la frustración debida a la falta de productividad y de resultados significativos. Esto es más difícil que ocurra en aquellas instituciones que cuentan con medidas estrictas de organización.

Cualquiera que sea la estructura de la investigación (departamento, institutos, centros, secciones, etc.), no es decisiva para la efectividad de las actividades. La estructura se define y establece siguiendo consideraciones de preferencia o factibilidad. Lo que parece ser imperativo es la calidad y un mínimo de apoyo.

En gran medida, la investigación y el sistema mexicano de educación superior se han desarrollado en la Universidad Nacional Autónoma de México. La centralización política, económica, cultural y social ha sido elemento determinante de esta situación. En nuestra institución, que se fundó hace más de cuatrocientos años, la investigación a escala apreciable co-

menzó realmente alrededor de 1929, cuando varios de los cuerpos de investigación existentes se volvieron parte de la Universidad. Estos grupos fueron reforzados más tarde por nuevos equipos que alcanzan ahora un total de treinta y tres: diecinueve institutos, siete centros y siete divisiones. Los institutos y centros se dedican primordialmente a la investigación; las divisiones están constituidas por departamentos de investigación ubicados dentro del esquema de las facultades y escuelas, las cuales son responsables de las funciones de enseñanza [...]

Dentro de la Universidad la estructura de investigación debe estar ligada a la de docencia; fuera de la universidad debe estar relacionada con los demás componentes del sistema nacional de investigación y tecnología. La investigación se vuelve más efectiva cuando alcanza un nivel profesional tanto en lo individual como en lo institucional. El investigador, si trabaja en una universidad, debe estar bien entrenado para sus futuras labores y debe dedicar la mayoría de sus esfuerzos a la investigación y la enseñanza. Las plazas de tiempo completo son indispensables, a pesar de que, en ciertos casos, conviene que algunos investigadores trabajen medio tiempo en la universidad y medio tiempo en otras instituciones de investigación. Esto genera buenos vínculos entre ambos centros. Aún cuando tal investigador pase la mitad del tiempo en determinadas actividades, estará consciente de la relevancia de los problemas que se investigan. Esta posibilidad también genera mayor investigación y facilita la aplicación de los resultados.

La profesionalización institucional se caracteriza por la existencia de políticas, reglamentos, cuerpos organizativos y elementos de apoyo (información, mantenimiento, centros de cómputo, adquisiciones, edificios, etc.). Es claro que la profesionalización institucional aparece después de la profesionalización individual. En las universidades donde la investigación no constituye una tradición establecida, hay un déficit de personal capacitado para desarrollar estas actividades. Esta situación fuerza al investigador a encargarse de faenas administrativas.

Cada uno de nuestros institutos de investigación fue creado alrededor de un campo específico. Sin embargo, muchos de los problemas actuales con que la humanidad se enfrenta requieren enfoques multidisciplinarios para su solución. En los dos últimos años (dentro del marco de diversas estructuras y métodos desarrollados en nuestra Universidad) hemos construido nuevas instalaciones donde se ofrece enseñanza multidisciplinaria, con una organización matricial integrada por departamentos y carreras. La estructura académica de estas nuevas escuelas permite organizar la investigación en torno a proyectos en que profesores de diversos departamentos participan en la solución de un problema, teniendo en cuenta puntos de vista de distintas áreas del conocimiento.

Estoy convencido de que la investigación de alta calidad es acreedora de apoyo total, sin tomar en cuenta su pureza, pues su relevancia puede ser reemplazada por la fecundidad. Una medida de los beneficios indirectos derivados de un proyecto de investigación es dar lugar a otros proyectos. Acontece que la investigación aplicada, de máxima calidad, a menudo genera valiosa ciencia básica, mientras que lo contrario no siempre se cumple. La investigación básica y la aplicada deben, por tanto, tener lugar en la universidad.

Hasta hace poco, los investigadores de nuestra institución estaban dedicados principalmente a problemas básicos. Actualmente hay una definida tendencia para aventurarse en la ciencia aplicada. Matemáticos dedicados a la mecánica del medio continuo colaboran en el desarrollo de métodos eficientes para el análisis sísmico de presas y terraplenes y en el estudio de la interacción suelo-estructura. Modelos experimentales de carreteras y aeropistas en condiciones simuladas han mejorado los criterios de diseño. La física teórica entra al dominio de la ciencia aplicada de los materiales. La caña de azúcar recibe la atención de los científicos y se ha desarrollado una tecnología para usar el bagazo como forraje para animales. Los bancos de coral del mar Caribe producen ahora prostaglandinas. La cera de candelilla ha demostrado su efectividad para preservar cítricos. La lista es interminable.

Si bien la libertad es característica deseabilísima de lo académico, no necesariamente sucede así en instituciones de otra naturaleza. Los esfuerzos de cooperación entre distintos tipos de organización deben, por tanto, surgir naturalmente. Como prueba de esto, hemos firmado acuerdos, en el campo de la biología de la reproducción, entre nuestro Instituto de Investigaciones Biomédicas y el Instituto Mexicano del Seguro Social; también, con el Instituto Nacional de Neurología, para la investigación de problemas neuropatológicos; igualmente entre nuestro Instituto de Física y el Instituto Nacional de Energía Nuclear, respecto a tecnología nuclear; y así sucesivamente.

Algunas áreas de nuestra Universidad adolecen de lo que ha sido llamado "crisis de identidad" de los científicos. El síndrome tiene varias facetas: indiferencia ante los problemas nacionales y la vida de la institución, vinculación exagerada con la comunidad internacional de especialistas en la materia y con el lugar donde se hicieron los estudios de posgrado, etc. En México, la crisis tal vez se asocia a la falta de una sólida tradición de investigación y, en consecuencia, a la escasa relación entre ciencia y edad juvenil apropiada; a las dificultades de comunicación; al todavía prevaleciente desequilibrio entre ciencias puras y aplicadas; y al resultante anhelo por muestras de reconocimiento del exterior al trabajo propio.

La fuga de cerebros constituye, a su vez, un tributo que

los países en desarrollo pagan a las naciones industrializadas. Mientras que el fenómeno usual es la emigración del científico que busca facilidades y condiciones ambientales inexistentes en su patria, hay otros que también merecen atención. Está el caso, por ejemplo, de individuos bien preparados que se ven forzados a ocuparse de trabajos extrainstitucionales por la falta de medios para desarrollar su labor (i.e.: un bioquímico que trabaja en un laboratorio clínico). Otros, en cambio, permanecen en la institución pero se ven involucrados en esfuerzos universitarios adicionales (pesadas cargas de docencia, trabajos de comités e incluso activismo político) disminuyendo, de esta manera, su dedicación al trabajo para el que han sido entrenados.

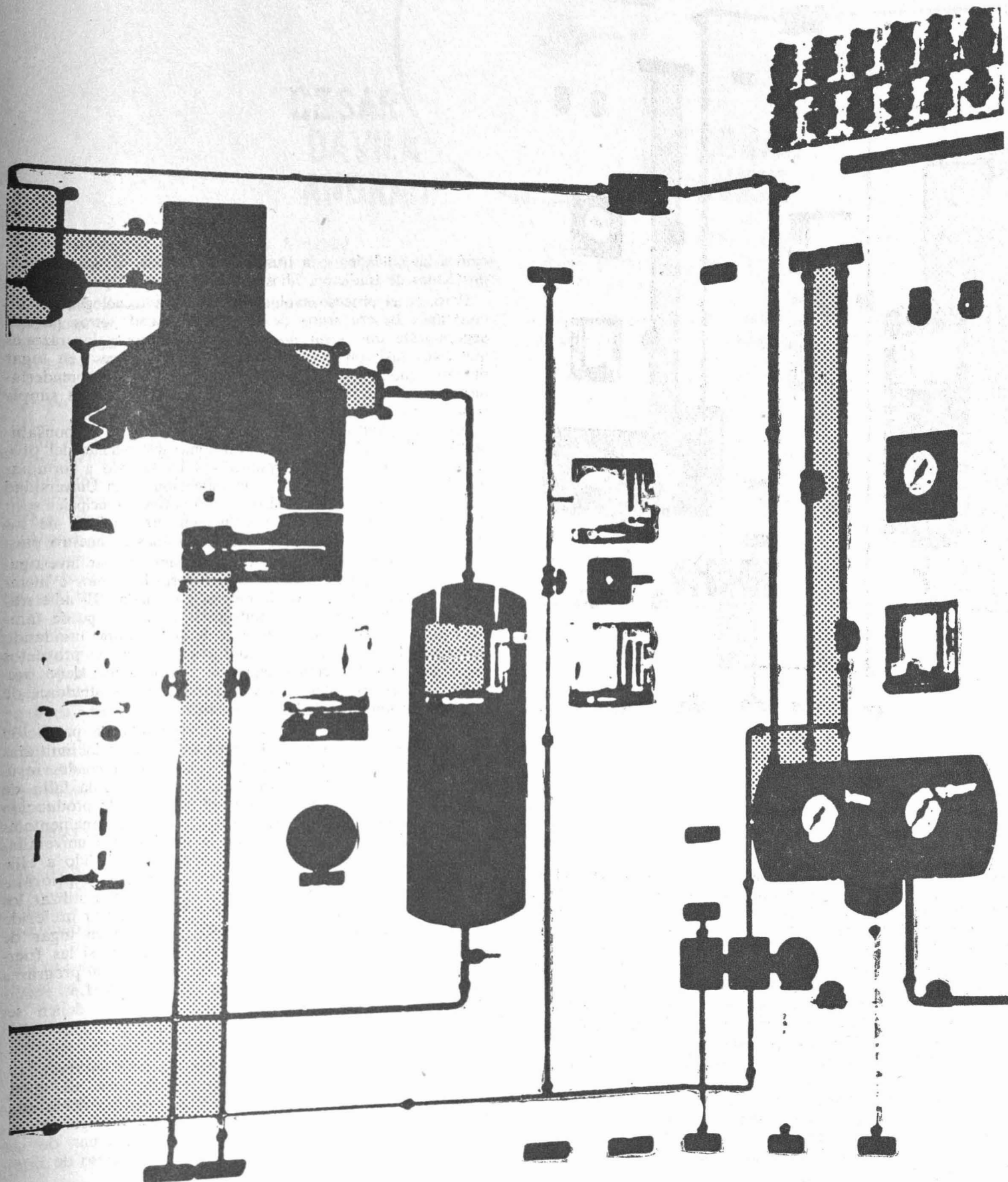
A pesar de las deficiencias y escollos referidos, la investigación en la Universidad es muy promisoría como herramienta educativa y fuente de conocimiento. En este aspecto la función de la Universidad asume una importancia cumbre, pues solamente una institución del tipo de la nuestra puede ofrecer un foro y el medio nutricional adecuado a toda clase de investigación en una atmósfera de libertad. Las bibliotecas y laboratorios universitarios, el intercambio de conocimientos ofrecido por las facultades y escuelas, y la necesidad de verificar constantemente la validez del conocimiento en el salón de clases, son condiciones del avance cultural. La Universidad debe ser considerada como un bastión de la investigación, cuya fuerza la protege y cuya autenticidad rechaza prontamente los aspectos poco éticos de la investigación, tales como su aplicación para eventuales propósitos bélicos.

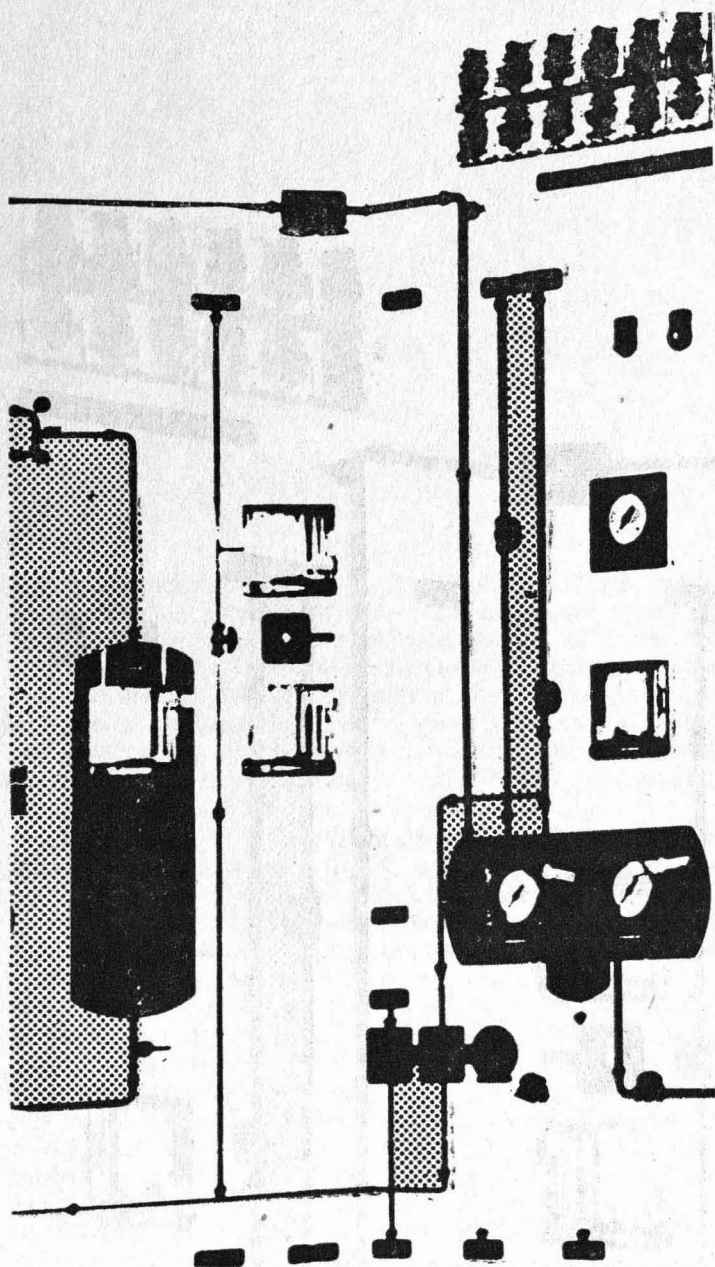
Esto nos lleva a considerar que la enseñanza y la investigación son inseparables. En su más amplio significado, la investigación es la base de una educación exitosa, tanto en el sentido de impartir conocimientos como en el de transformar la mente humana. Hablando, una vez más, de los países en desarrollo, recordemos que los recursos humanos, formados a través de un sentido de plenitud espiritual e identidad nacional, son indispensables para un futuro histórico sólido.

LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA EN EL CONTEXTO NACIONAL

Todos los países, y en particular aquellos en desarrollo, necesitan de la tecnología. No obstante, los complejos factores políticos y la situación económica de nuestra era han colocado a muchas naciones en una relación de directa dependencia tecnológica con respecto a otras, y han creado así un peculiar desequilibrio de poder y un incremento en las diferencias entre las áreas en desarrollo. Incluso aquellos Estados que actualmente consideran que la investigación en las universidades es improductiva, no habrían alcanzado su actual nivel de desarrollo sin una considerable cantidad de investigación.

La situación es más dramática en aquellas partes del mun-





do en que la investigación apenas comienza o no ha podido mantenerse al corriente con las necesidades tecnológicas. Estas áreas se ven forzadas a importar sistemas que no necesariamente responden a sus necesidades, sus proyectos o, aún, a sus mentalidades, y, naturalmente, tienden a frenar el desarrollo de la investigación. Conforme pasan los años, la necesidad de autonomía tecnológica, o por lo menos de un grado idóneo de autosuficiencia tecnológica, se hace más y más evidente. Es nuestra convicción que solamente la investigación seria y responsable puede otorgar la infraestructura de programas u orientaciones tecnológicas que superen las desigualdades y alienten el progreso general.

Debemos, pues, desarrollar nuestra propia tecnología. Si toda la tecnología agraria norteamericana pudiera ser transferida a México, sin costo alguno, y nosotros la adoptáramos, nos arruinaríamos. Nuestros más serios problemas se agudizarían dramáticamente: el desempleo y la subocupación, la migra-

ción a las ciudades y la frustración. Además, existen también problemas de tradición, idiosincracia y amor propio.

Pero, en el proceso evolutivo de nuestra tecnología, ¿cómo podríamos beneficiarnos de la experiencia de otros países? Seguramente que sería más productivo conocer las razones que éstos tuvieron para adoptar un cierto proceso en lugar de otro, que conocer el proceso en sí. Es decir: aprenderíamos más si conociéramos el "know why", que de la simple transferencia del "know how".

En este sentido, las universidades tienen gran responsabilidad en el uso de la investigación como instrumento del progreso nacional. Este compromiso nos ha llevado a formular un plan para el impulso de la investigación en la Universidad Nacional Autónoma de México. Nuestros fines principales son: desarrollar recursos humanos e incrementar los lazos de los programas de investigación con los problemas de nuestro país.

Hay que formar recursos humanos para realizar investigación organizada. La investigación requiere de medios e instalaciones pero, sobre todo, de mentes entrenadas. El adiestramiento no debe limitarse al trabajo de posgrado; puede también proporcionarse en los niveles de licenciatura, brindando oportunidad a estudiantes dotados para laborar en proyectos concretos bajo dirección competente. El programa debe preparar, en forma similar, a organizadores y administradores de la investigación, que también son muy necesarios.

Nuestras actuales posibilidades (una abundante población juvenil y la buena actitud del gobierno) han sido limitadas por factores tales como escasez de personal entrenado, insuficiente definición de los problemas nacionales y la falta de comunicación y cooperación entre el sector de la producción y el de la investigación. Las dependencias gubernamentales están usando de manera creciente la investigación universitaria, mientras que el área industrial apenas ha acudido a ella. La Universidad no puede proporcionar una lista de prioridades nacionales ni forzar a la comunidad industrial a utilizar los logros científicos. Nuestros sectores industriales han preferido invertir en la compra de tecnología extranjera en lugar de alentar el potencial doméstico. Mucho se ganaría si las fuerzas productivas intensificaran su participación en un programa organizado de investigación a nivel universitario. Los recursos asignados a la investigación universitaria no deben ser considerados como gastos ociosos, sino como inversiones altamente productivas.

La investigación es una firme esperanza para un verdadero desarrollo tecnológico; una base para otras tareas de investigación a escala nacional; una mejoría de nuestro sistema educativo, y un medio para evaluar y usar nuestros recursos naturales. Nuestras universidades cumplen así con una de sus misiones más significativas: colaborar en el progreso de nuestros países.