

UTOPIAS

Número
3
Julio-
septiembre
de 1989

Revista de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM

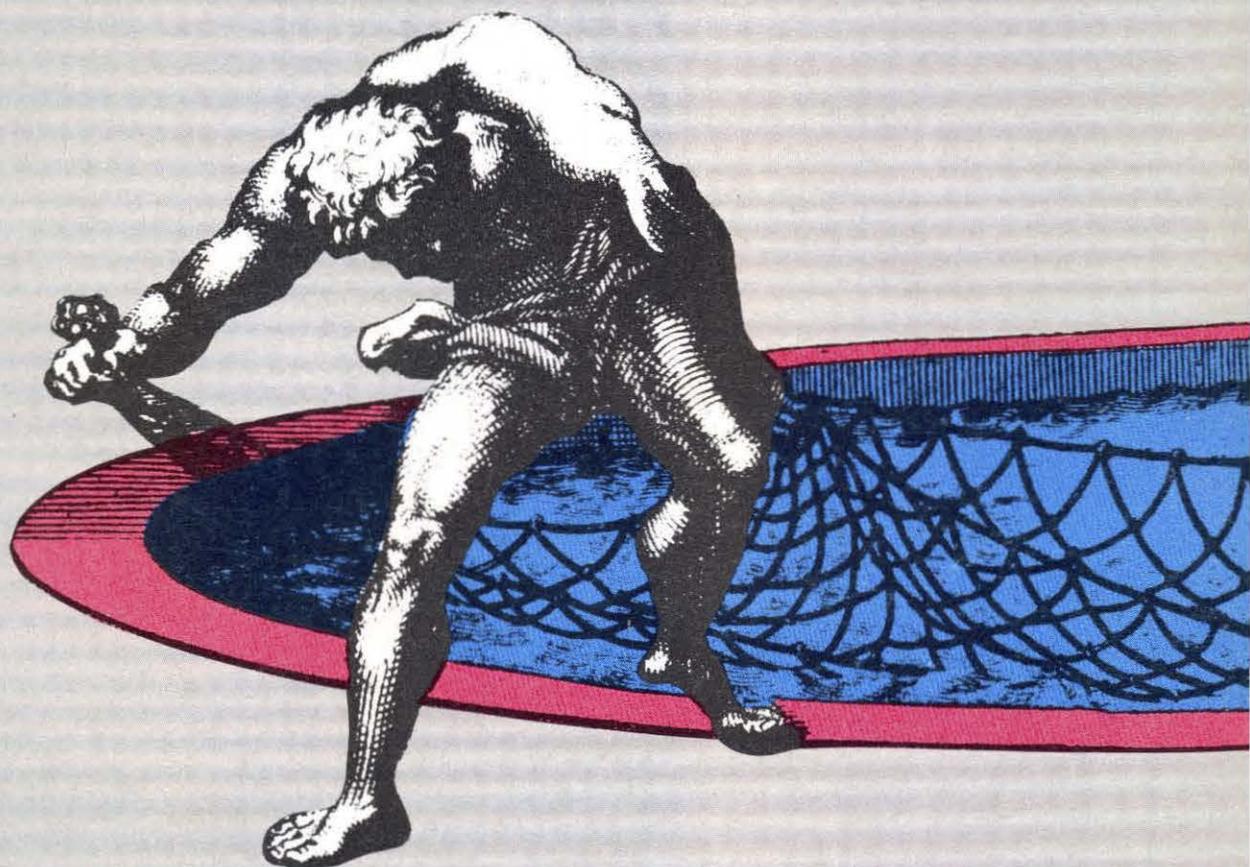
Claudio Magris: *Las alegrías del desclasado*

Luis Villoro: *¿De qué hablamos cuando hablamos de modernidad?*

Joaquín Sánchez Macgrégor: *El descubrimiento de América*

José Luis González: *La Universidad y los escritores*

Horacio Costa: *El significado de la visualidad en la poesía brasileña*



Dossier: *Ciencia y modernización del país*

Arturo Azuela, Augusto Fernández Guardiola, Luis de la Peña

■ Federico Álvarez/*Notas sobre el eclecticismo contemporáneo en Europa y América* ■ Gerardo de la Fuente Lora / *En el bicentenario de la revolución francesa* ■ Carlos Chimal/*Las piedras están llenas de entrañas* ■ Elsa Cross/*Los poemas de Antar* ■ Carlos Gómez Carro/*La pirámide y la fuente*

4 mil pesos

UTOPIAS

Número 3
 Julio-septiembre de 1989

Director: Arturo Azuela

Coordinador: Sergio Pitol

Consejo editorial: Federico Álvarez,
Hermann Bellinghausen, Elisabetta Di
Castro, Esther Cohen, Ana María
Escalera, Gerardo de la Fuente Lora,
Anamari Gomís, Juan Meléndez, Cesáreo
Morales

Administración general: Juan Meléndez

Auxiliar: Luis Gómez

Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM
Secretaría General
Ciudad Universitaria; Coyoacán; 04510 México, D.F.
Teléfono 548 14 52

Utopías no responde por textos no solicitados

Producción editorial: *Equipo Editor, S.C.*; Ámsterdam, 33-B;
primer piso; colonia Hipódromo; 06100 México, D.F.;
teléfono 211 86 86 Cuidado de la edición: *María del
Carmen Merodio y Miguel Ángel Guzmán* / Diseño
y diagramación: *Fernando Rodríguez*

Cuestiones de teoría

- Conflictos en el descubrimiento de América, *Joaquín Sánchez Macgrégor* 2
Notas sobre el eclecticismo contemporáneo en Europa y América, *Federico Álvarez* 7
Apuntes sobre el significado de la visualidad en la poesía brasileña, *Horacio Costa* 15

El acontecimiento

- ¿De qué hablamos cuando hablamos de *modernidad?*, *Luis Villoro* 29
En el bicentenario de la revolución francesa, *Gerardo de la Fuente Lora* 32

Cultura y crítica

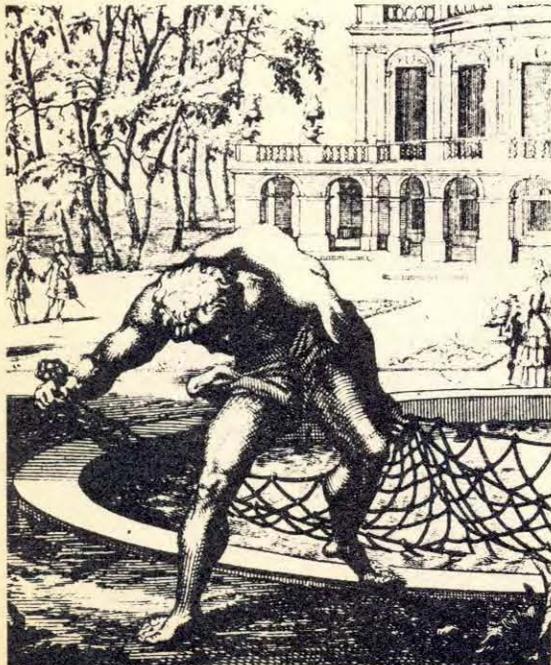
- Las piedras están llenas de entrañas, *Carlos Chimal* 35
Los poemas de Antar (Fragmento), *Elsa Cross* 43
La Universidad y los escritores / Pasado y presente, *José Luis González* 46
La pirámide y la fuente, *Carlos Gómez Carro* 51
Las alegrías del desclasado / O la literatura moderna y la fuga en el malestar, *Claudio Magris* 56

Dossier

- Historia de la ciencia, ¿para qué?, *Arturo Azuela* 63
El conocimiento científico, su impacto social y la modernización del país, *Augusto Fernández Guardiola* 67
¿La investigación científica para una modernización deformada? / Desarrollo o expansión, *Luis de la Peña* 73

Libros e información

- Los narradores de ficción, *Ana María Escalera* 82
Indiscretos espejos, *Hermann Bellinghausen* 83



Las ilustraciones del presente número están tomadas de *Old English Cuts and Illustrations for Artists and Craftspeople*, Bowles & Carver, Dover Publications, Nueva York, 1970; *El mundo físico*, Amadeo Guillemin, Montaner y Simon Editores, Barcelona, 1882; *Miau, dijo el gato*, Rafael López Castro y Felipe Garrido, Ediciones del Ermitaño, México, 1984; *Sueños privados, vigiliias públicas*, varios autores, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 1981; archivo gráfico de Equipo Editor, S.C.

¿La investigación científica para una modernización deformada?

Desarrollo o expansión

Luis de la Peña

El sistema científico-tecnológico nacional

A pesar de su impresionante expansión durante los últimos años, el aparato de investigación científica y tecnológica de que dispone el país continúa siendo incipiente, pequeño e insuficiente, pobre, centralizado, de carácter universitario y académico, y desarticulado del contexto nacional. Analicemos estas características más detenidamente.

Las tareas de investigación en el país se iniciaron en forma institucionalizada no hace más de cincuenta años, y se desarrollaron con lentitud y muy escaso interés oficial —simple reflejo del desinterés generalizado en nuestra sociedad por las actividades científicas— puede ilustrarse con la siguiente observación (Pérez-Tamayo, 1976). El Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC) se creó apenas en 1950, a partir de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (creada en 1942 y de vida muy raquítica), y su presupuesto de diez millones de pesos anuales se mantuvo fijo hasta que se decidió transformarlo en el actual Conacyt veinte años después. Por otro lado, el Instituto Nacional de Bellas Artes (y Literatura) se creó en 1942 con presupuesto similar, pero éste creció hasta alcanzar los 300 millones de pesos anuales en la época de la transmutación del INIC en Conacyt.

En cuanto al tamaño del sistema, es difícil dar cifras precisas, pero se calcula que en 1987 existían entre 1 y 1,5 investigadores dedicados a investigación y desarrollo (IyD)¹ por cada 10 mil habitantes (alrededor de 10 mil investigadores en números redondos); el Conacyt elevaba el dato para 1981 hasta 2,4 (Flores, 1982). Esta cifra —que se reduce por un factor del orden de 2/3 si se considera personal equivalente de tiempo completo— es escasa aun en comparación con países como Argentina, Brasil o España, los cuales tienen del orden de 3, para no comparar

con los países industrializados, que alcanzan valores de 40 y 50.

El Conacyt registró para 1973 un total de 8 595 personas dedicadas en el país a IyD o a actividades conexas, como educación especializada, difusión, etcétera; en términos de personal de tiempo completo (45 horas a la semana, aproximadamente), la cifra se reduce a 5 352 personas. Del total, 1 182 (14%) poseían doctorado; 1 677 (19%), maestría; 915 (11%), alguna especialidad; 3 808 (44%), sólo la licenciatura; y, finalmente, 1 013 (12%), un nivel de preparación inferior a la licenciatura (Conacyt, 1975).

En lo que se refiere a la inversión en IyD, pasó de 1 753 millones en 1971 a 32 492 millones en 1981 (en pesos corrientes), con un crecimiento anual medio de casi 34%; como fracción del PIB, el presupuesto de IyD ha oscilado en este periodo entre 0,39 y 0,47 (Flores *et al.*, 1982). Estas cifras están de 4 a 5 veces por debajo de las características de los países más desarrollados y tres veces por debajo de la recomendación de la UNESCO (1,5%) para los países subdesarrollados, además de que por efecto de la crisis se han reducido de manera muy significativa a partir de 1982. De los datos de los cuadros estadísticos (Conacyt, 1975), puede estimarse entre 15 y 20% del total de la inversión la parte destinada a investigación básica; asimismo, en 1980, del total de fondos destinados a la investigación en el sistema de enseñanza superior, la rama universitaria absorbió 85% y la tecnológica, el restante 15%.

¿Dónde están los investigadores?

Una imagen gruesa de la distribución de los investigadores en el país puede extraerse de la tabla 1, en la que se muestran las instituciones del país con mayor número de investigadores miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en 1987 y su personal de IyD en 1974 (cuando es aplicable); refleja de manera elocuente el carác-

Luis de la Peña. Investigador mexicano del Instituto de Física de la UNAM. Premio Universidad Nacional 1989 en Ciencias Exactas.

¹ Otros autores utilizan siglas diferentes para investigación y desarrollo (experimental), como ID, IDE, I & D, R & D, S.C.T., etcétera.

ter universitario dominante en la investigación, la concentración de las actividades de IyD en el D.F. y la incipiente de la mayoría de los grupos de IyD. Se incluye el número de miembros del SNI de nivel 3, pues, con todas sus limitaciones, la relación de ellos con el total de investigadores o de miembros del SNI puede servir de indicio del nivel de madurez alcanzado por un grupo dado. En particular, la UNAM juega un papel importante en el contexto nacional, como se ve en la tabla, pues su contribución puede estimarse en 30 o 40% del total, medida con diversos índices, como podrían ser el número de investigadores nacionales (miembros del SNI) o sus poco más de 1 500 investigadores de tiempo completo (incluidas *todas* las áreas), los que representan entre 15 y 30% del total nacional, dependiendo de las definiciones que se adopten y de la especialidad.

Dicha tabla (ver también Conacyt, 1976) refleja también la concentración del aparato de IyD en el D.F. y en un número reducido de instituciones; así, en 1974, del total del personal equivalente de tiempo completo, la UNAM absorbía 17%; el Instituto Mexicano del Petróleo, 8,6%; en orden descendente seguían las secretarías de Agricultura y Ganadería, de Educación Pública (INAH, etcétera), de Recursos Hidráulicos, el Instituto de Energía Nuclear, con 7,7; 5,5; 3,9; y 3,3%, respectivamente. A la primera universidad de provincia (la Autónoma de Nuevo León) en aparecer en la lista del Conacyt le correspondía el lugar 18 (¡después del Instituto Lingüístico de Verano!) con 1,12% del personal. La lista deja ver con claridad el tipo de actividades que se acostumbra usar en la contabilidad oficial para evaluar los recursos en IyD del país.

La concentración del aparato de investigación científica del país en las universidades e instituciones de enseñanza técnica superior le otorga un fuerte carácter académico. Por ejemplo, en 1974 se calculaba que no más de 13 a 14% del personal de IyD en química trabajaba en la industria (Mateos, 1974). El Conacyt calculó que en 1973 las empresas privadas (de capital nacional o extranjero) contribuían con 7,2% de los gastos nacionales en IyD y las de participación estatal con otro 1,1%, para hacer un total de 8,3%,² mientras que las empresas de capital privado no hacían *ninguna* contribución a las actividades de investigación básica. Basta comparar estas cifras con las de un país avanzado (entre 50 y 70%), para percibir con claridad la pasividad e inercia con que opera la industria instalada en el país.

Otro síntoma de la precariedad de la IyD en la industria nacional es que en 1982 las 3 589 empresas que tenían contratos registrados de transferencia de tecnología ocupaban en labores por ellas calificadas de IyD a sólo 7 240 personas, lo que implica tamaños medios de los *grupos* encargados de tales actividades del todo insuficientes (Fajnzylber, 1973). Más aún, de las 135 mil industrias instaladas en el país en 1980, 95% no apoyaba ninguna forma de actividad en investigación tecnológica, pero pagaron 7 mil millones de pesos por transferencia de tecnología (Arce, 1980);³ compárese esta cifra con los 1 900 millones de pesos del presupuesto de la UNAM de ese año para el conjunto de sus actividades de investigación y se tendrá una idea general del grado de desarticulación entre necesidades y realidades.

Tabla 1. Personal de IyD en 1974 y miembros del SNI en 1987

Institución u organismo	Personal IyD (ETC) 1974	Miembros Total	SNI 1987 Nivel 3	Observaciones o localización
UNAM	915	1 179	120	1 066 y 114 en el D.F.
IIE	30 (CFE)	248	1	Fundado en 1976; estado de Morelos
INIFAP	414 (SAG)	234	0	Todo el país
Cinvestav	98	224	24	189 y 0 en el D.F.
UAM		169	3	Fundada en 1975; D.F.
Pos. Chapingo	50	135	2	129 y 2 en el Estado de México
Col. Méx.	86	89	18	D.F. básicamente
IMSS	167	87	4	Depto. de Investigación Científica; 54 y 4 en el D.F.
UAP		78	0	Puebla, Pue.
IPN	135	77	3	63 y 3 en el D.F.
CICESE		72	0	Ensenada, B.C.
INAH	240 (SEP)	57	3	Fundado en 1973 Concentrado en el D.F.

Cinvestav. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (IPN). *CICESE.* Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada. *Col. Méx.* Colegio de México. *IIE.* Instituto de Investigaciones Eléctricas. *IMP.* Instituto Mexicano del Petróleo. *INIFAP.* Inst. Nal. de Invs. Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (Constituido por 28 unidades independientes en los estados.) *Pos. Chapingo.* Colegio de Posgraduados de Chapingo. *UAP.* Universidad Autónoma de Puebla. *ETC.* Equivalente de tiempo completo. Los números en las *Observaciones* se refieren a total SNI y nivel 3 SNI.

Fuentes: Conacyt, 1976; Malo et al., 1988.

² Los datos fueron tomados del cuadro 2 en Conacyt, 1975. Fajnzylber, 1986, reporta el mismo 8% diez años más tarde.

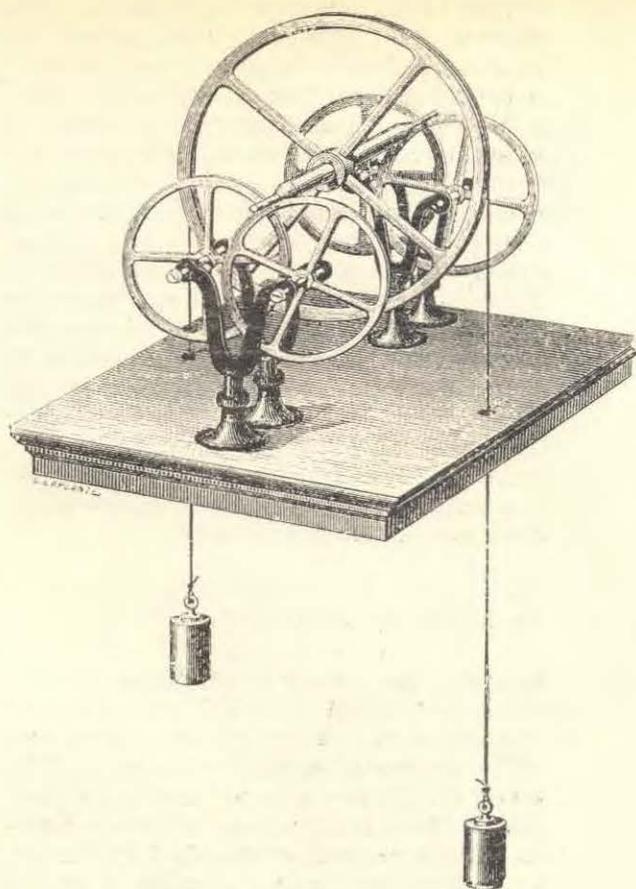
³ Históricamente, las empresas transnacionales han sido las responsables de entre 80 y 90% de la tecnología transferida a los países subdesarrollados, según un estudio realizado por la ONU (1981). En ese mismo documento se calcula entre 30 y 50 mil millones de dólares el costo *real* anual de la tecnología transferida a estos países. Es claro que en la mayoría de los casos, más que una transferencia real de tecnología, se trata de un licenciamiento de uso.

En el origen de este fenómeno está el desinterés de la industria del país en las actividades de IyD; sustentada en el conocimiento obtenido en el exterior, sobreprotegida y subsidiada, la industria no requiere la creación local de conocimiento para su sobrevivencia. La gravedad de la situación aumenta al tomar en cuenta que el gasto en transferencia de tecnología contribuye al proceso general de *modernización deformada* del país, pues más que de desarrollo se trata de una expansión de las empresas transnacionales y la consecuente implantación del modelo de producción y consumo imperante en los países industrializados.

Esto es lo que queremos decir al afirmar que el aparato de investigación científica del país se encuentra desarticulado del resto del contexto nacional. Ésta es tal vez la característica más grave del sistema de investigación científica nacional, al menos en lo que se refiere a ciencias exactas y naturales. Libre de demandas y de la necesidad de crear soluciones autóctonas, operando en un vacío social, carente por costumbre de los recursos más básicos, débil e incipiente, la ciencia encuentra un nicho donde sobrevivir en las universidades y se transforma en una actividad académica, que vive de sí y para sí. En este ambiente, no es extraño que domine la ciencia pura frente a la aplicada, la teórica frente a la experimental.

Carente de demanda social, la ciencia voltea su rostro hacia el exterior y se considera parte de la *ciencia internacional*, alejándose cada vez más de su realidad inmediata. Este proceso conduce naturalmente a que la temática dominante en la investigación provenga del exterior; no es, pues, de extrañar que la ciencia de los países subdesarrollados esté volcada hacia los temas de moda e interés en los grandes centros de investigación de los países desarrollados. Esto se hace imprescindible cuando el objetivo de la ciencia se reduce a publicar en las grandes revistas especializadas internacionales, lo que obliga a adoptar como propios los patrones y temáticas de los jueces externos.⁴ El resultado es que necesidades y problemas locales pierden su atractivo como fuente de la temática que se estudiaría: la brecha entre la realidad circundante y la actividad de investigación se amplía más conforme más se desarrolla la ciencia.

Sería erróneo extraer de lo anterior la conclusión de que el aparato nacional de investigación científica es embrionario; por lo contrario, se trata de un aparato que en varias áreas se ha consolidado y alcanzado respetable madurez. Los éxitos obtenidos demuestran que aun en las condiciones del subdesarrollo es posible hacer ciencia básica y plantear soluciones autónomas y originales. Pero sí debe imprimirse una nueva dirección a parte importante de estos esfuerzos —lo cual no implicará abandonar las tareas de investigación básica, dada su naturaleza imprescindible y central— hacia nuevas metas; esto es



hoy posible y necesario.

En términos globales, la situación para el sistema de IyD nacional es la siguiente. En ciencias básicas (matemáticas, física, astronomía, química, geofísica, biología), se ha alcanzado un desarrollo significativo en la UNAM, la UAM, el IPN, el Cinvestav, e incluso en algunas instituciones de provincia, como la UAP.⁵ En sectores tecnológicos básicos (energética, etcétera), existen instituciones, como el IMP y el IIE, que han logrado resultados importantes,⁶ pero su número es escaso y poseen una infraestructura científica aún reducida e incipiente. Quizá sea en la ingeniería civil donde mayor articulación se ha logrado entre investigación universitaria y demanda externa (en campos como mecánica de suelos, cálculo de estructuras, hidráulica, etcétera). Como hemos visto, es en el sector industrial donde se dan las más severas carencias; quizá es en la ingeniería de procesos donde existe un mayor desarrollo relativo, mientras que en sectores tan importantes como la manufactura de equipos o de bienes de capital las carencias son casi totales.

En 1983, el país contaba con menos de 1 500 personas dedicadas a alguna forma de investigación en alimentos, de las cuales menos de 10% poseía doctorado (García, 1983; Parada, 1986), lo cual, en un país en que la mitad de la población (antes de la actual crisis) no come nunca carne o huevo, no parece ser mucho. Análogamente, los estudios de la flora y de la fauna na-

⁴ Estudios de Garfield (1983) muestran que alrededor de 70% de los artículos científicos producidos en México se publicó en revistas internacionales. Comentarios adicionales, en Valverde, 1983.

⁵ Como en el resto del presente trabajo, el análisis se refiere fundamentalmente a las ciencias naturales y exactas.

⁶ Por ejemplo, en la petroquímica, no menos de 75% de la ingeniería de detalle es generada localmente (en 1970 se alcanzaba sólo 5%), y 25% del licenciamiento de procesos correspondía a tecnología nacional ya en 1979 (Álvarez Luna *et al.*, 1982). Un análisis del Instituto de Investigaciones Eléctricas puede verse en Rodeiro, 1983; para comentarios sobre el Instituto Mexicano del Petróleo, ver, *v. gr.*, García-Colipuz, 1978.

cionales se han realizado sólo en mínima parte (Barrera, 1968); al respecto, es estimulante que en años recientes un importante grupo de botánicos haya creado el Consejo Nacional de la Flora de México, asociación civil que se ha dado a sí misma la tarea de llevar adelante el levantamiento completo de la flora nacional. Existen, asimismo, graves carencias de especialistas en las ciencias de la Tierra, y buena parte de los estudios geológicos y geofísicos del territorio nacional está aún por hacerse, simplemente por falta de personal calificado y de recursos (De Czerna, 1968; Lomnitz, 1974). La creación de un Departamento de Ciencias de la Tierra en una institución madura, como sería la Facultad de Ciencias de la UNAM, dedicado a producir especialistas e investigadores en todas las ramas de su especialidad, representaría un paso trascendente, que se hace ya imperativo.

Producción del aparato de IyD

Es interesante conocer los resultados de la acción de los trabajadores en IyD; una idea general se puede obtener de los siguientes datos para 1973 (tomados del cuadro 21 en Conacyt, 1975). En ese año el personal de IyD tuvo una producción de libros, artículos especializados y patentes como la mostrada en la tabla 2. En particular, es interesante analizar el origen de las 124 patentes registradas (en ese año se solicitó trámite de 689), pues el resultado es indicativo de la estructura e intereses del sistema. Del total, 52 patentes se generaron en empresas privadas de capital nacional (48 en la industria manufacturera); 39, en centros públicos de enseñanza superior (entre las que se cuentan las diez patentes en

investigación básica y 29 en aplicada); 18, en organismos descentralizados (todas en sectores aplicados); 6, en organismos del gobierno federal (todas aplicadas); 4, en centros privados de enseñanza superior (todas aplicadas); etcétera. Las empresas privadas de capital extranjero produjeron sólo dos de las 124 patentes registradas.⁷ En lo que se refiere a los artículos, es fácil notar el predominio de la publicación en revistas internacionales sobre las nacionales en el caso de las ciencias naturales y exactas (407 contra 312), y lo opuesto, y por mucho, en las sociales (202 contra 938).

El Sistema Nacional de Investigadores

Parece oportuno hacer algunas breves consideraciones sobre un elemento que ha irrumpido recientemente en el aparato de investigación. Se trata del SNI, el Sistema Nacional de Investigadores. El SNI fue una medida de emergencia, concebida en la SEP para resolver la amenaza que para la investigación científica representan los salarios y condiciones generales de trabajo en rápido deterioro en los últimos años, así como la clausura de perspectivas —especialmente para los científicos más jóvenes—, como consecuencia de la compresión de las actividades académicas y de IyD. Hay síntomas alarmantes del deterioro sufrido, como la pérdida por la UNAM entre los años de 1982 a 1986 de 129 investigadores y 167 técnicos académicos en ciencias naturales y exactas, por lo que entre 1979 y 1986 el número de investigadores creció tan sólo en 49 (de 802 a 851; CTIC, 1986). O bien, indicios de que la fuga de científicos y técnicos mexicanos de alto nivel hacia el extranjero se ha incrementado

Tabla 2. Producción de libros, artículos y patentes por el sistema de CyT nacional durante 1973

Item	Cantidad	Número de autores	Inv. básica Total		Inv. Apl. Prod. Total			Inv. Apl. R. Nal. Total	
			cne	cs	bs	taf	im	fpn	rr
Libros	625	373	32	156	110	60	27	80	71
Artículos en revistas nacionales	4 353	1 693	312	938	1282	534	412	52	141
Artículos en revistas extranjeras	1 622	847	407	202	500	141	157	24	55
Patentes	124		3	7	10	7	88		

Inv. básica. Investigación en ciencias básicas

cne. ciencias naturales y exactas

cs. ciencias sociales

Inv. Apl. Prod. Investigación aplicada a la producción y el bienestar

bs. bienestar social

taf. técnicas agropecuarias y forestales

im. industria manufacturera

Inv. Apl. R. Nal. Investigación aplicada al conocimiento de la realidad nacional

fpn. fenómenos y parámetros nacionales

rr. recursos renovables

Fuente: Conacyt, 1975.

⁷ Como referencia, en 1975 se concedieron en los Estados Unidos alrededor de 47 mil patentes a inventores estadounidenses y alrededor de 25 mil a inventores extranjeros (japoneses, alemanes, etcétera). (NSB, 1979.)

en forma inquietante en los últimos años; por ejemplo, Vessuri (1986) estima que su número actual es similar al de científicos en activo en el país. Asimismo, un estudio reciente ha mostrado que de todos los jóvenes que salieron del país en el curso de los diez últimos años a realizar estudios de posgrado en física en el extranjero, no ha regresado al país más de 40%.

Sin embargo, pese a los beneficios directos que las mejoras salariales han traído a una parte de los investigadores (alrededor de 30% del total pertenece al SNI; el resto ha mantenido sus salarios reconocidamente insuficientes), se ha presentado una serie de fenómenos colaterales importantes, entre los que podemos citar los siguientes.

a) Puesto que el trabajo de los investigadores es evaluado por los comités del propio SNI, los cuales son independientes de las universidades, las posibilidades de éstas para decidir por ellas mismas sobre los programas de investigación o la orientación de la misma se ven seriamente afectados.

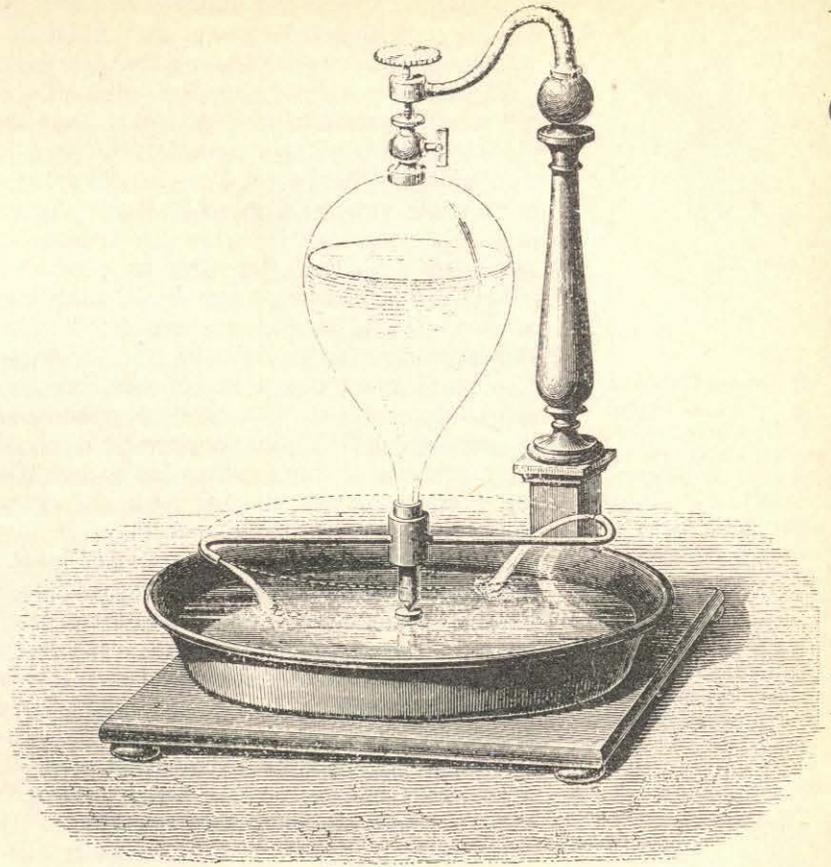
b) Los criterios de evaluación de tales comisiones no son públicos, por lo que no se sabe cuál es la política de desarrollo científico patrocinada por el SNI.

c) La impresión generalizada es que el criterio de evaluación predominante en las áreas de ciencias exactas y naturales parte del número de trabajos de investigación recientes, lo que induce a los investigadores a orientar su trabajo hacia temas que garantizan alta y rápida productividad, independientemente del interés intrínseco que el tema seleccionado pueda tener *a priori*.

d) En particular, esta tendencia conduce a que se eviten temas de interés local o nuevos que son de interés potencial para nosotros, pero en los que no hay experiencia previa, pues las posibilidades de no producir en plazo breve trabajos publicables en revistas internacionales son altas en estos casos.

La educación superior

Como era de esperar, los aparatos de producción y de IyD han inducido en el sistema de educación superior nacional características propias de un país de economía subdesarrollada. En términos de tendencia, podemos decir que el sistema educativo superior ha sufrido transformaciones que reflejan los cambios ocurridos en la distribución de la fuerza de trabajo nacional en las últimas décadas. En 1950, ya dentro del proceso de industrialización que se iniciara alrededor de 1940, la distribución sectorial de la fuerza laboral nacional era como sigue: 56,3% en el sector primario (agricultura e industrias extractivas); 16,1, en el secundario (industrias de transformación); y 27,6, en el de servicios. Para 1974, estas cifras habían evolucionado hasta los valores 34,4; 25,5; y 40,1, respectivamente (Fajnzylber, 1985). Estos datos muestran una impor-



tante reducción de la fracción en el sector primario a favor del secundario y, más notable, del terciario (sin embargo, la población rural no ha variado sensiblemente en números absolutos en varias décadas). Las cifras anteriores corresponden a un país en etapa temprana de industrialización y con un sector de servicios en desarrollo, en el cual ha ocurrido más un proceso de urbanización que de industrialización. Los datos típicos respectivos para un país industrializado serían entre 6-10, 30-50 y 45-65, en el mismo orden.

El sistema educativo se ha modernizado más para atender el incremento notable en la demanda de profesionistas en el sector de servicios que para modernizar el sistema de IyD, por lo que se nota aún concentración en las áreas y carreras tradicionales. Por ejemplo, durante el ciclo escolar 1984-1985, 43,8% de la matrícula correspondía a ciencias sociales y administrativas, y 13% a salud, pero a ingeniería y tecnologías sólo 28,1%, a ciencias y técnicas agropecuarias, 9,2% y a ciencias naturales y exactas, 2,8% (ANUIES, 1985; Mendoza, 1987). Asimismo, en 1985, del total de 12 653 exámenes profesionales efectuados en la UNAM, correspondieron a médicos-cirujanos 2 160 (17%); a odontólogos, 2 121 (17%); a derecho, 874 (7%); a administración, 807 (6%); y a contaduría, 764 (6%); estas carreras solas suman más de 50% del total de exámenes. En contraste, la carrera de ingeniería con mayor número de egresados (mecánica y eléctrica) tuvo

sólo 392 titulados, es decir, 3%; y las de biología, física, química y matemáticas, 340, 76, 62 y 38, respectivamente, que en conjunto representan 4% del total de titulados (UNAM, 1986).

El sistema educativo superior actual da prioridad a la formación de *intelectuales* frente a los técnicos de alto nivel; por ejemplo, el número de tecnólogos doctorados en el país es sólo aproximadamente 20% del número de doctorados en las ramas científicas. Un fenómeno análogo se da en el nivel más bajo, pues el sistema produce 2 o 3 veces más ingenieros que técnicos medios, mientras que la demanda real requiere la relación inversa (ver, v. gr., ANUIES, 1981). Esto indica simplemente que la mayoría de los ingenieros nacionales está *formalmente* subocupada, aunque con frecuencia su formación real como ingenieros es muy limitada, en cuanto que son producidos directamente para las condiciones reales en que habrán de trabajar.

Hay especialidades prioritarias que permanecen casi desatendidas por el sistema educativo superior; carreras como las de metalurgia, ciencias de la Tierra, química, etcétera, o no existen o son de matrícula muy limitada. Pese a que la química es la base de la industria moderna, esta especialidad está muy poco desarrollada en el país y es ahogada por la actividad técnica (ver, v. gr., García-Colín *et al.*, 1986). Tampoco la enseñanza técnica petrolera evolucionó a la par de la industria, como en general no se han desarrollado las ingenierías y las carreras científicas que forman cuadros para la explotación y conservación de recursos naturales.⁸

Adaptado pasivamente a la falta de demanda de soluciones tecnológicas nuevas y competitivas, el sistema de educación superior produce técnicos para atender las necesidades relativamente simples de una industria incipiente y dependiente, preparados para labores de supervisión o administración de la producción o similares, que requieren poca creatividad, independencia e iniciativa. De hecho, el sistema se realimenta, pues son los cuadros que la industria dependiente produce los que forman las nuevas generaciones, a las que se educa para reproducir las condiciones establecidas. Así, este aparato prepara más para la dependencia que para la creación, reafirma la subordinación científica y tecnológica, y se convierte en elemento de conservación de una estructura poco apta para inducir un proceso de desarrollo autónomo de ciencia y tecnología.

Masificación de la enseñanza superior

Quizá el fenómeno más evidente ocurrido en el sistema educativo superior del país en los últimos años sea su gran expansión, más conocida como masificación. Las cifras de crecimiento de este sistema son impresionantes, pues la población escolar se duplicó en menos de una década.⁹ Este proceso, que se dio en diferentes escalas en

todo el mundo, y muy particularmente en América Latina,¹⁰ ha conducido a una tasa de escolarización en el nivel profesional de sólo 12,6% (Mendoza, 1987), que está aún muy lejos del nivel característico de países de Latinoamérica con sistemas educativos más desarrollados, como Cuba o Venezuela (25-28%), y abajo de la media latinoamericana (15% en 1985). En palabras simples, esto quiere decir que, pese a su expansión acelerada (debida a causas muy diversas, como el crecimiento de la población, la acentuada urbanización, la industrialización, la expansión del sistema educativo elemental y medio, la falta de canales alternos de movilidad social y de salidas educativas diversificadas y socialmente reconocidas, etcétera), el sistema educativo superior nacional deberá aún duplicarse para estar en condiciones de cubrir el rezago.

Que masificación de la escuela y calidad no se contraponen en principio, lo muestra la existencia de sistemas educativos que poseen ambas características. Un ejemplo específico es la universidad soviética, la cual, incluyendo los institutos tecnológicos, absorbe 20% de la población entre 20 y 24 años de edad (más de 5 millones de estudiantes), es popular (60% de los estudiantes se configura por hijos de obreros y campesinos, y recibe becas) y es reconocidamente una de las de más alto nivel en el mundo. Una conocida discusión del problema de la masificación de la educación superior puede verse en González Casanova (1976).

La tarea transformadora de la universidad

...hay ciertamente cosas que la ciencia no puede hacer. Por desgracia, estas cosas son precisamente aquellas que en México se necesitan más urgentemente: justicia social, mayor atención a los problemas del pueblo..., una política más interesada en las necesidades populares y menos en el prestigio internacional, una decisión valiente y concreta sobre lo que podemos y debemos ser como país. Sin embargo, si esta política se decide, si esta decisión se implementa, la ciencia puede contribuir con su granito de arena a llevarla a cabo; pero en ausencia de esta decisión, el papel de la ciencia en México seguirá siendo el de una estructura barroca, que cumple con su función cultural, importante para un pequeño sector de la población, como un adorno más, otra muleta psicológica para que el país recorra cojeando su triste camino hacia un subdesarrollo cada vez más sólido y más anacrónico.

Estas palabras de Pérez-Tamayo (1976, p. 41) expresan con claridad la raíz del problema al que se enfrenta la ciencia nacional. A diferencia de lo que nos prometía el positivismo, la ciencia jugará un papel liberador en nuestra sociedad sólo como parte integral de un proyecto endógeno soberano que tenga como guía los intereses de las grandes mayorías. Así, la primera tarea de la universidad de hoy es servir de elemento para inducir un proceso de este tipo, a partir de la con-

⁸ Informes finales de varias comisiones *ad hoc* del Conacyt pueden encontrarse en el número especial de *Ciencia y Desarrollo* (abril de 1987) "Los estudios de posgrado en México"; ver, asimismo, Reséndiz y Elizondo, 1987.

También se observa un número muy reducido de estudiantes en las carreras pedagógicas, incluso en comparación con países de desarrollo similar; así, en 1983 en el país existían 11 505 personas siguiendo estudios de formación de personal docente, mientras que en Brasil había 113 294; en Venezuela, 55 416; en Israel, 41 145; en España, 106 231. La cifra mexicana es menor incluso que la de los países pequeños, como Checoslovaquia o Dinamarca (UNESCO, 1986).

⁹ La población escolar de nivel superior en México pasó de 526 500 alumnos en 1977 a 1 021 900 en 1985; a la UNAM y el IPN juntos les correspondía alrededor de 35% de esta cifra (*Tercer informe de gobierno*, 1985). De las 92 instituciones superiores del país en 1985, ocho contaban con más de 20 mil alumnos, y 63 con menos de 5 mil. En 1980, la rama universitaria contaba con 34 universidades estatales (3 en el D.F.); pocas de ellas con estudios de posgrado (con 40% de los estudiantes de posgrado en el D.F.); la rama tecnológica contaba con 48 instituciones, ocho de ellas con posgrado (maestrías). Aproximadamente 4% de los egresados de licenciatura pasaba a posgrado (en 1985 el total de alumnos de doctorado en el país era de 1 319).

¹⁰ En 1970 la población de estudiantes de nivel superior en Latinoamérica y el Caribe era de 1,64 millones; para 1984, esta cifra se había elevado a 5,93 millones (UNESCO, 1986).

cientización y el conocimiento de nuestra realidad social. Es claro que no será la universidad mexicana la que realice el cambio —históricamente, ha jugado el papel contrario, optando por la línea conservadora—, pero si está dentro de sus posibilidades y deberes servir de elemento de transformación progresiva social.

Que la universidad cuenta con una real capacidad transformadora, lo muestra el caso de la investigación científica: en un ambiente de total desinterés por la ciencia, la universidad decidió convertirse en nicho para las labores de investigación científica, y de ahí surgió todo lo que de ciencia tenemos hoy (De la Peña, 1987). En el momento actual, en que la crisis económica ha enrarecido las perspectivas de realizar en México carreras científicas —como ya se señaló, una importante fracción de los jóvenes becarios de posgrado en el extranjero no regresa ya al país, lo que causa grave deterioro, no sólo al presente, sino al futuro mediato de la IyD, y los científicos y tecnólogos de alto nivel están emigrando de las universidades e incluso del país—, la universidad tiene de nueva cuenta la responsabilidad de mantener espacios abiertos donde preservar del agotamiento por inanición el aparato de IyD.

Sin embargo, es importante entender que no se trata de hacer más de lo mismo. El esfuerzo acumulado ha conducido a crear una importante y sólida infraestructura científica que por su propia riqueza bien permite reorientar parte importante de su labor a tareas de un nuevo tipo, que abran posibilidades aún inexploradas. Más que de expandir linealmente el sistema de IyD, se trata de abrirlo hacia aquellas tareas que aparezcan como prioritarias dentro de un proyecto nacional que busque superar el atraso, la dependencia y la inequidad social. Mientras la movilización social impulsora de un proyecto de esta envergadura y la voluntad política de realizarlo cristalizan, la universidad puede avanzar en la dirección de identificar aquellos problemas locales y regionales, al estudio de los cuales le sea posible contribuir y sugerir alternativas y vías de solución —aunque éstas sean de carácter teórico—. De hecho, algunos experimentos en esta dirección se han hecho —como el proyecto en el municipio de Alcozauca, Gro., establecido por un grupo de biólogos y ecólogos de la Facultad de Ciencias de la UNAM, en busca de un aprovechamiento racional e integral de los recursos naturales de la región, y que ha recibido incluso reconocimiento oficial—, y aunque el número, la escala y los objetivos de tales experiencias sean aún muy reducidos, su análisis y divulgación de sus resultados pueden ser muy útil fuente de estímulo.

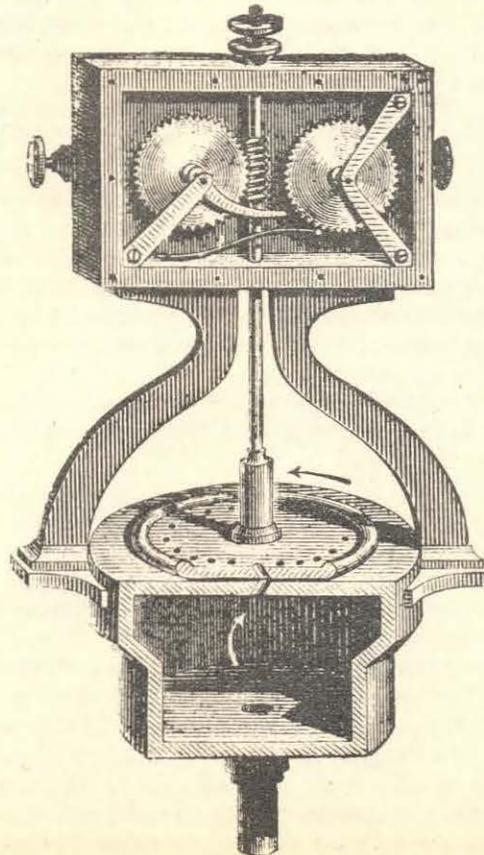
En este proceso es importante adoptar criterios propios y adecuados para evaluar y promover la actividad científica, e incluso crear un estilo nuevo de hacer ciencia, pues se trata de impulsar una ciencia que mire hacia el interior y sea parte de un proyecto para abrir caminos a potencialidades nacionales aún inexploradas; se trata,

en suma, de aprender a *usar y desarrollar* la ciencia y la tecnología en nuestro propio beneficio. Este estilo de hacer ciencia y de educar haciendo ciencia tendría entre sus propósitos centrales abrir espacios para la creación, la iniciativa y el trabajo independientes.

La vinculación investigación-enseñanza

La estructura estanca que prevalece en nuestras universidades, que considera *la ciencia* por un lado y *las humanidades* por el otro, que da prioridad a la ciencia frente a la tecnología, y de la primera a la pura frente a la aplicada, y luego a la teórica frente a la experimental; que separa la transmisión de la creación del conocimiento, y pone al estudiante a estudiar, al investigador a investigar, al instituto a crear conocimiento, a la escuela a transmitirlo (y a la burocracia a administrar todo, si no a sofocarlo), todo dentro de un esquema rígido y decimonónico, requerirá cambios a fondo si desea estar en condiciones de responder a las demandas discutidas.

Si lo que se desea es anteponer la creatividad y la capacidad de innovación a la mera información; si lo que se busca es contribuir a crear una ciencia y una tecnología propias, es indudable que los métodos de formación deben transformarse a fondo. Un serio obstáculo en este camino es la separación estructural entre creación y transmisión del conocimiento, característica ge-



neral de nuestras universidades. Una solución ideal sería adoptar la esencia de la universidad de Humboldt, en la que las diferencias entre aprender e investigar se borran tanto como es factible. Desafortunadamente, el tamaño de la universidad actual impide acercarse mucho a este ideal, pero al menos deberíamos intentar eliminar obstáculos estructurales innecesarios que soportan la actual separación tajante entre institutos y facultades.

En la UNAM (y probablemente en otros lados) se ha dado toda una serie de diversas e interesantes experiencias para propiciar la temprana vinculación de los estudiantes *de licenciatura* a actividades de investigación; la recopilación y análisis de ellas nos proporcionarían una valiosa guía para intentar ampliar y generalizar estos esfuerzos (ver, v. gr., Cruz-Garriz *et al.*, 1988) y buscar maneras de imbricar más profundamente investigación y enseñanza.

En el caso concreto de la UNAM, existe otro elemento que merece atención. En las facultades hay Divisiones de Estudios de Posgrado (DEP), cuya tarea es proporcionar los posgrados. Al menos en principio, en estas DEP se realizan labores de investigación; sin embargo, sus investigadores tienen nombramiento como profesores de carrera, en ininteligible distinción con sus pares de los institutos; además, las obligaciones y condiciones de trabajo son diferentes para ambas categorías. Un paso que podría darse en varias de ellas sin producir cataclismos y que iría en la dirección de vincular más orgánicamente la enseñanza y la investigación sería el siguiente:

a) Reconocer que las tareas sustantivas de las DEP son la investigación, el posgrado y la enseñanza en general.

b) Transformar las DEP, en consecuencia, en Divisiones de Investigación y Posgrado (DIP).

c) Crear en las DIP condiciones de trabajo similares a las que existen en los institutos de investigación y propiciar la mayor interacción real y efectiva entre institutos y DIP de la especialidad.

d) Reconocer a todo el personal académico de carrera de las facultades como investigadores y miembros de las DIP, y darles el correspondiente nombramiento y trato.¹¹

e) Reconocer que una de las tareas sustantivas de todo investigador es la docencia y formación de personal.

f) Integrar para efectos de coordinación exclusivamente a las DIP al resto del sistema de investigación correspondiente.

g) Integrar para efectos de coordinación exclusivamente a los institutos al sistema de docencia superior y de posgrado.

Es probable que haya casos en que estas medidas no resultaran exactamente aplicables en la forma propuesta, pero la idea de buscar una efectiva integración entre enseñanza, posgrado e investigación y de terminar con la dicotomía profesor de carrera-investigador, debería aun en tales casos encontrar una expresión práctica, abriendo espacio a las variantes adecuadas.

La universidad de servicio

Es costumbre circunscribir las funciones de la UNAM a la docencia, la investigación y la difusión de la cultura; se supone que esto se dice al amparo de la legislación vigente. Sin embargo, más que de una lectura directa, se trata de una interpretación específica y un tanto limitativa de la Ley Orgánica, cuyo artículo primero menciona como funciones de la universidad:

...impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender, con la mayor amplitud posible, los beneficios de la cultura...

Incidentalmente, es útil notar la referencia explícita a los técnicos, quienes con frecuencia caen en el olvido al pensarse exclusivamente en términos de profesionistas e investigadores.

Este texto es casi transcripción del artículo 1o. del Estatuto de la Universidad Nacional de 1934, pero es más limitativo que el estatuto de 1936, que fijaba como objetivos a la UNAM:

1. Contribuir al enriquecimiento de la cultura.

2. Transmitir el saber.

3. Poner la cultura al servicio de la colectividad.

En la historia reciente de la UNAM hubo un rector —nos referimos a Luis Chico Goerne (1935-1938)— que tomó en serio estos mandatos y buscó maneras de que la UNAM pusiera en la práctica la cultura y el saber al servicio de la colectividad, concibiendo la Universidad como instrumento de promoción social más que individual. Sin embargo, la norma prevalente ha sido otra, y es la que ha permitido que *poner la cultura al servicio de la colectividad* se reduzca primero a extender los beneficios de la cultura y luego a meras actividades de difusión.

Podríamos pensar en retomar el hilo histórico y proponer que, cumpliendo con el espíritu de la legislación vigente, la UNAM se considere a sí misma como una *universidad de servicio*: una función central de tal universidad es el servicio a la comunidad en todas las actividades y capacidades en que le sea factible. Por ejemplo, en la actualidad la UNAM acepta esta función —o compromiso, si se prefiere— en el caso de los jóvenes practicantes de medicina, quienes realizan parte de sus estudios (la llamada práctica) atendiendo directamente a pacientes en hospitales públicos. En los últimos años la UNAM ha ampliado de manera considerable esta experiencia al establecer y operar las clínicas dentales periféricas, las que han tenido un reconocido éxito entre la población local. Sin embargo, es un hecho que este tipo de actividades se ven oficialmente con recelo. Por ejemplo, ni siquiera la enorme emergencia que el sismo de 1985 produjo, al destruir hospitales y centenares de camas,

¹¹ Quizá el término *investigador* no sea el más apropiado, por limitativo; términos como profesor-investigador, docente, profesor, etcétera, son empleados en otros países.

indujo a la UNAM a plantearse en firme la posibilidad de crear un hospital universitario, pese a los enormes beneficios mutuos que tal establecimiento podría generar. La creación de tal hospital podría ser una manera muy apropiada de iniciar la reconversión de la UNAM.

Difundir la cultura es de cierto parte muy importante de la actividad y responsabilidad universitarias. Sería indudablemente mejor si esa difusión estuviera estructuralmente ligada al resto de las actividades académicas cotidianas. Pero estaría aún mejor si se le concibiera como parte integral de un esquema general de actividades comunitarias, tal que los conocimientos adquiridos por los jóvenes se pusieran a prueba en la vida real y fuera esta génesis de problemas a ser planteada en la academia, en actos de mutuo servicio que podrían llegar a ser fundamentales para una formación más integral de los futuros profesionales y una modulación más realista del quehacer académico de la Universidad.

Además del beneficio directo que reportaría a todas las partes involucradas el volcar la Universidad hacia el exterior y propiciar su apertura, esta actividad tendería a desarrollar en los jóvenes un espíritu solidario, capaz de balancear el individualismo que alimentan las profesiones liberales. Es claro que habría que tener cuidado en no transformar lo que se concibe como una actividad de servicio en actos de paternalismo, caridad, consultoría o asistencia técnica, totalmente ajenos a la función universitaria.¹²

Bibliografía

Álvarez Luna, E., *et al.*, en *La ciencia y la tecnología en México*, Conacyt, México, 1982.

ANUIES, *Plan Nacional de Educación Superior*, ANUIES-SEP, México, 1981.

———, *Anuario estadístico (licenciatura, posgrado)*, México, 1985.

Arce, G., Declaración transcrita en *UnomásUno*, México, marzo de 1980.

Barrera, A., en *Panorama de la biología en México*, Ediciones Productividad, México, 1968.

Cañedo y Estrada, *La ciencia en México*, Fondo de Cultura Económica, México, 1976.

Conacyt, *Política nacional de ciencia y tecnología/Estrategia, lineamientos y metas*, México, 1975.

———, *Estadísticas básicas sobre el sistema científico y tecnológico nacional*, México, 1976.

Cruz-Garriz, D., Chamizo, J.A., y Torrens, H., *Investigación temprana: una alternativa para la investigación científica*, México, en prensa.

CTIC, *La crisis económica del subsistema de la investigación científica de la UNAM*, México, 1986 (en mimeógrafo).

De Cserna, Zoltán, en *Las ciencias geológicas*, Ediciones Productividad, México, 1968.

De la Peña, L., “Ciencia y tecnología en México, país dependiente”, en *Foro Universitario*, núm. 34, septiembre de 1983.

———, “Investigación universitaria y sociedad”, en *Acta Sociológica*, núm. 1, FCPS, UNAM, México,

1987.

Fajnzylber, F., “La empresa internacional en la industrialización de América Latina”, en Wionczek, 1973 (*vid*).

———, “Reflexiones sobre ciencia, tecnología y sociedad”, en González Casanova y Aguilar Camín, 1985 (*vid*).

Flores, Edmundo, *et al.*, *La ciencia y la tecnología en México*, Conacyt, México, 1982. Los trabajos incluidos en este libro fueron publicados también en *Ciencia y Desarrollo*, julio-agosto de 1982.

García-Colín, L., Ruiz, A.L., Garriz, R.A., Robledo, N.A., Gómez-Lara, J., García, J. F., Soriano, G.M., Contreras, T.R., Lehmann, F.P., Aceves, H.J.M., “Diagnóstico y análisis de la química en México”, en *Ciencia y Desarrollo*, núm. 66, enero-febrero de 1986.

García Sordo, M., en *UnomásUno*, México, 16 de octubre de 1983.

Garfield, E., *Current Contents*, 15 y 22 de agosto de 1983.

González Casanova, P., “Algunos prejuicios sobre la educación superior”, en *Gaceta UNAM*, 14 de abril de 1976.

———, y Aguilar Camín, H. (coordinadores), *México ante la crisis*, Siglo XXI Editores, México, 1985, 2 tomos.

Lomnitz, C., “El dilema de los recursos naturales”, en Cañedo y Estrada, 1976.

Malo, A.S., Garza, G., y González, B., “El SNI: distribución geográfica e institucional”, en *Ciencia y Desarrollo*, núm. 78, enero-febrero de 1988.

Mateos, J.L., “Consideraciones sobre la investigación en química”, en Cañedo y Estrada, 1976.

Mendoza, R.J., “Los retos actuales de la educación superior en México”, en *Perfiles Educativos*, núm. 36, CISE, UNAM, 1987.

NSB, *Science Indicators 1978*, Report of the National Science Board, National Science Foundation, Washington, 1979.

ONU, *Yearbook of Industrial Statistics*, 1980.

Parada Arias, E., “Bases para integrar un programa iberoamericano de investigación en tecnología de alimentos”, en *Ciencia y Desarrollo*, núm. 68, mayo-junio de 1986.

Pérez-Tamayo, Ruy, “Ciencia, paciencia y conciencia en México”, en Cañedo y Estrada, 1976.

Reséndiz, D., y Elizondo, J., “Boceto de la ingeniería en México: industria, enseñanza, investigación y servicios”, en *Ciencia y Desarrollo*, núm. 75, julio-agosto de 1987.

Rodeiro, L.E., “El Instituto de Investigaciones Eléctricas: su experiencia, logros y perspectivas”, en *Ciencia y Desarrollo*, núm. 51, México, 1983.

Tünnerman, C., *El nuevo concepto de extensión universitaria y difusión cultural*, Pensamiento Universitario, núm. 19, UNAM, s.f.

UNAM, *Agenda estadística 1986*.

———, *Tendencias actuales de la educación superior en el mundo*, varios autores, México, 1986.

UNESCO, *Anuario estadístico*, 1986.

Valverde, C., “La ciencia y los científicos del Tercer Mundo”, en *Ciencia* (Revista de la Academia de la Investigación Científica), núms. 34 y 64, México, 1983.

Vessuri, Hebe, *The Universities Scientific Research and the National Interest in Latin America*, 1986.

Wionczek, M.S. (compilador), *Comercio de tecnología y subdesarrollo económico*, UNAM, México, 1973. ■

¹² Una estimulante discusión puede verse en Tünnerman (sin fecha).