



004843
2ej

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
División de Estudios de Posgrado**

¿VINCULACION UNIVERSIDAD - INDUSTRIA?

T E S I S

Que para optar al Título de
DOCTOR EN SOCIOLOGIA
p r e s e n t a

HERIBERTA CASTAÑOS RODRIGUEZ

México, D. F.

TEJIS CON
FALTA DE ORIGEN

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCIÓN	Página	4
Parte I: Marco General		10
Capítulo 1: El entorno social		10
La modernización		10
El nuevo capitalismo		15
La posición de clase de la universidad		18
Realidad social y legitimación		23
La universidad en la sociedad industrial		24
Capítulo 2: La Universidad		27
Universidad y modernidad: una introducción		27
Origen y privilegios de las universidades		30
La universidad tecnológica		36
Universidad y administración: el caso de E.U.		38
Capítulo 3: Orígenes de la Universidad de México		44
Antecedentes		44
Crítica de la Universidad colonial		48
La Universidad de 1820 a 1910		51
La autonomía		54
Capítulo 4: La Universidad Autónoma		58
Una universidad de clase media		58
La Universidad: ¿autónoma o nacional?		60
La Universidad nacional y su legitimación		67
Universidad e investigación		70

Universidad y tecnología	76
Para el futuro: ¿otro proyecto de universidad?	81
Capítulo 5: La Universidad en crisis	88
Algunas cifras	88
Efectos de la crisis	94
La crisis administrativa	99
La estructura de la investigación	105
Investigación básica: ¿investigación dependiente?	113
Capítulo 6: La Tecnología	117
Panorama general	117
Algunas ideas sobre el pensamiento tecnológico	122
Hegel y la contradicción del capitalismo	127
El discurso tecnológico en el pensamiento de Marx	133
La crisis según Marx	137
Un caso de innovación tecnológica: las redes de computadoras	140
Otro caso: la máquina tortilladora	143
El "atraso tecnológico" en América Latina	145
Historia de la tecnología en México	152
El México de hoy	159
Parte II: Investigación Empírica	162
Capítulo 7: Metodología	163
Introducción	163
Un proyecto empírico	166
Capítulo 8: El discurso de la UNAM	175
Recuperación y reconstrucción del discurso	175

Capítulo 9: Las motivaciones	185
Los administrativos en la UNAM	185
La imagen de la UNAM	187
Los investigadores aplicados en la UNAM	190
Los investigadores del Sector Público	192
Los empresarios	194
Los funcionarios del Sector Público	198
Capítulo 10: El Centro para la Innovación Tecnológica (CIT)	205
Antecedentes	205
Desarrollo del CIT	207
Aspectos de política tecnológica	211
Historia de un "éxito"	213
Capítulo 11: La Recuperación del Discurso Tecnológico	222
Relevancia de la Universidad	222
Tesis, antítesis, síntesis	223
Universidad y modernización: El discurso	225
Una estrategia: cambiar de discurso	229
Educación y cambio social	231
Capítulo 12: I D E A	235
Un escenario	235
La Fundación	236
De los departamentos de IDEA	238
Parte III: Conclusiones	241
Apéndice I: Descripción del Trabajo de Campo	249
Apéndice II: Entrevistas Extractadas	257
Bibliografía	299

INTRODUCCION

*Entre la noche y el día
hay un territorio indeciso.
No es luz ni sombra:
es tiempo.*

Octavio Paz

A través de un estudio histórico-crítico de la evolución de la Universidad Nacional Autónoma de México y de los cambios tecnológicos que han acaecido en el país desde la época colonial, hemos intentado analizar algunas implicaciones de la problemática de la crisis de modernización que atraviesa México. Uno de los aspectos más discutidos de esta crisis es el aspecto tecnológico: ¿Deben las universidades vincularse al proceso productivo? ¿De qué manera? ¿Deben generar tecnología? ¿Cómo y de qué tipo? ¿Quién dictamina acerca de los requerimientos y condiciones de transferencia o implementación de tecnología?

En base a una encuesta sociológica dirigida a una muestra selecta de informantes, presentamos un estudio que comporta un análisis del discurso de menos de medio centenar de entrevistados. Se trata de personas que a través de su posición o actividad tienen antecedentes privilegiados sobre la problemática que pretendemos resolver. Muchos, la mayoría, son miembros prominentes del personal académico o administrativo de la Universidad Nacional Autónoma de México; otros son empresarios, funcionarios del Sector Público, o investigadores que laboran para la empresa privada o para el estado. Todos los informantes del sector académico pertenecen al sector de las profesiones tecnológicas: medicina, ingeniería, farmacología, etc., o bien son investigadores de ciencias básicas

tales como física, química y biología. Hemos entrevistado a pocos representantes de las ciencias sociales y de las profesiones humanísticas por el hecho de haber poca incidencia de sus actividades en la problemática planteada, o quizás porque hemos hallado a pocos estudiosos de la tecnología desde el punto de vista de las ciencias sociales. Sin embargo, hemos incluido abogados, economistas y otros profesionistas del área humanística entre los informantes del Sector Privado o del Sector Público, externos a la UNAM, cuya área de competencia estaba en los sectores de la administración pública o de la gerencia empresarial.

La estrategia metodológica que hemos aplicado para resolver el problema de la eventual vinculación entre universidad y empresa tuvo algo que ver con la cuestión básica de si la innovación tecnológica era o no un campo válido de actividad para la UNAM. Esta cuestión tiene un trasfondo sociológico interesante ya que existen diferentes definiciones de innovación. Según el enfoque que llamaremos *gerencial*, cuando una empresa genera un bien o un servicio nuevo, o cuando usa algún método o insumo por primera vez, ese cambio técnico se llama *innovación*.¹ Este tipo de innovación tiene que ser, por definición, una actividad netamente empresarial. El resultado de una investigación científica no constituiría una innovación en este sentido, a menos que se le aplicara a un producto o proceso industrial. En cambio, la importación de una patente de tecnología extranjera sí lo sería a pesar de que no se trata propiamente de una idea nueva.

Esta manera de definir la innovación conduce naturalmente a políticas tecnológicas de un cierto tipo. Antes de decidir sobre

¹ S. Myers y D.G. Marquis, *The anatomy of successful industrial innovations*, National Science Foundation, Tech. Repts. Vol. 69, No. 17, pág. 3, Washington, DC, 1969.

la validez de tales políticas o de criticarlas, debemos preguntar: ¿qué es la tecnología? Según el enfoque gerencial la tecnología es el complejo organizado de informaciones que inciden en la producción. Es un *insumo* (en inglés, *input*) de un proceso de producción. En tanto insumo, es cuantificable, manipulable, transferible y contabilizable. Pero la tecnología posee también otro aspecto que nos interesará especialmente: es el que no puede venderse ni transferirse, y que en cambio forma parte del entorno social del proceso de producción. En este sentido, la tecnología es un *discurso*. Permite, por ejemplo, *situar* un proceso de producción como perteneciente a un nivel artesanal, semi-artesanal o industrial, del mismo modo como una planta industrial se sitúa en un clima árido, semi-árido o templado. Desde luego esto es solo una comparación: la tecnología es infinitamente más relevante que el paisaje en cuanto a la producción.

Intentaremos demostrar que la idea de la tecnología como discurso se remonta a Marx y posiblemente a Hegel. Tales disquisiciones podrán parecer áridas al empresario o al funcionario que busque en esta tesis alguna respuesta capaz de orientarlo en sus decisiones; pero pensamos que son interesantes además de indispensables para una tesis doctoral.

Al carecer Hegel y Marx de la terminología *objeto/discurso*, estos autores suelen referirse ora a la herramienta ora a la tecnología que representa, con un mismo término. Marx dice, por ejemplo, que el molino a vapor "*engendra*" el capitalismo, queriendo decir con ello que el *discurso tecnológico* cuyo representante más prominente es el molino a vapor genera nuevas relaciones sociales que desembocan en el capitalismo. Este *lenguaje figurado* (como lo llama el propio Marx) parece haber sido la causa de malentendidos hasta en vida de Marx. Analizaremos sus consecuencias y la evolución posterior del concepto de tecnología en Weber y en Habermas.

Si la tecnología fuera nada más que un insumo, no habría inconveniente para que la universidad pudiera funcionar como una empresa productora de tecnología en México. En cambio, si la tecnología es también discurso, si es tan parte del entorno de la universidad como lo es su planta física o su presupuesto de egresos, la pregunta debe plantearse de otra manera. ¿Puede la universidad ser generadora de un nuevo discurso tecnológico para el sistema productivo mexicano?

Un discurso tecnológico no es un catálogo de productos: es un entorno de vida, y sobre todo de producción. Cuando se afirma que la universidad participa en la producción a través de la generación de egresados, ello significa que su actividad posee implicaciones tecnológicas importantes. Acaso sería fructífero considerar también el problema de la reforma universitaria desde esta óptica.

En base a un análisis de las confrontaciones universidad-estado que se han producido a lo largo de la historia de la Universidad Nacional Autónoma de México y de las instituciones que le han precedido en la época independiente y en la Colonia, llegamos a concluir que la polémica sobre la vinculación universidad-empresa está planteada en un territorio indeciso. Siguen existiendo razones estructurales de orden político para una insatisfacción y hasta un desavimiento entre la universidad y el Sector Público. Esto tiene que ver con el proceso de modernización, y es ese proceso el que está en la base de la crisis que hoy afecta la UNAM.

Se realizó un análisis del discurso manejado por universitarios, empresarios y funcionarios del sector público. Paralelamente se hizo un estudio de la universidad y su entorno social en México, a partir de la Colonia y hasta la actualidad. Se halló que el conflicto subyacente entre "universidad nacional" y "universidad

autónoma", que afloró principalmente en los años 30, aún parece no estar totalmente resuelto.

Las entrevistas arrojaron un amplio margen de respuestas a favor de una mayor vinculación universidad-industria en el plano de la producción de egresados, aunque contrarias a una mayor participación de la universidad en la generación de tecnología. Tal renuencia es compartida por empresarios, universitarios y funcionarios públicos por igual. ¿Porqué existen entonces los programas destinados a fomentar la intervención de la universidad en materia de generación de tecnología? Esta aparente contradicción se interpreta como efecto de un rezago en el *discurso tecnológico*. A este rezago se atribuye el que todavía no exista una base común para implementar una auténtica vinculación universidad-industria.

Aparentemente, ya es tiempo para un cambio, tanto en las estructuras de la UNAM como en el discurso tecnológico que ella maneja al igual que el resto de la sociedad mexicana. Este discurso se manifiesta en todo su entorno y hace que los reducidos grupos, que producen una labor de docencia e investigación al nivel moderno, aparezcan como islas en medio de un mar de tecnología al nivel pre-industrial, con claros resabios coloniales. Marx había descrito una situación semejante en la Alemania de su época, hablando de "*los muertos que nos peñan*".² Con ello quería aludir a las relaciones sociales obsoletas que arrastraban consigo tecnologías y modos de producción igualmente obsoletos. La discusión política mexicana en torno a la modernización puede ser comprendida desde este marco de referencia.

² K. Marx, *Das Kapital*. Traducción de Wescslao Roces. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., Vol. 1, *Prólogo*, pág. xiv.

Hemos utilizado la sociología de Habermas para intentar esclarecer esta discusión, no por ser el único enfoque posible — podía haberse hecho perfectamente bien desde un punto de vista marxista, weberiano o estructuralista, o incluso desde un funcionalismo de tipo economicista — sino porque encontramos en Habermas una explicación coherente de la ciencia y la tecnología como discurso. Es más, como discurso legitimador, como *ideología*, de la sociedad moderna. Una reforma del discurso tecnológico, si ha de ser valedera, tiene que producirse desde la base misma de la sociedad.

Con ello ya nos adentramos en la materia propiamente dicha de esta investigación. Ella nos ha hecho cobrar nuevos ánimos al percibir el hilo de la trayectoria que une el destino de la universidad colonial con la del porvenir, como también el destino de México — sociedad post-colonial en transición — con el México del futuro. Un México que percibe en el cambio de su discurso tecnológico la gran oportunidad para ser por fin actor y no sujeto pasivo de su propia historia.

PARTE I: MARCO GENERAL

CAPITULO 1: EL ENTORNO SOCIAL

La modernización

El problema de la modernización ha suscitado numerosas discusiones en la sociología moderna³. El intentar resumirlas nos apartaría demasiado de nuestro tema, el cual es la problemática de la universidad mexicana ante la disyuntiva de quedar reducida a un espacio separado de la sociedad, una especie de recinto sacro desde el cual "hablará el espíritu", según el lema de Vasconcelos, o de transformarse en un vehículo para la industrialización del país.

La sociedad mexicana es una sociedad capitalista. Sin embargo, aún conserva muchos rasgos de las sociedades tradicionales y de hecho, puede afirmarse que desde hace más de un siglo está empeñada en una difícil transición a la modernidad.

La sociedad tradicional difiere de una sociedad en vías de modernización en que el desarrollo de las fuerzas productivas aún permanece bastante limitado.

Ahora bien, mientras el producto social alcanza apenas a suplir el nivel de supervivencia de la población, esa sociedad tradicional será estable, aún cuando su tecnología será pre-

3 Véase, por ejemplo, Jürgen Habermas, *Teoría de la acción comunicativa*, Ed. Taurus, Madrid, Vol. II, pág. 402-469.

industrial y su ciencia será pre-moderna. Los subsistemas sociales tales como la burocracia estatal, los sindicatos, la industria, el comercio, el ejército y la universidad acatarán las tradiciones culturales.

Pero desde el momento en que el modo capitalista de producción introduce un mecanismo autopropulsor de la economía, esta misma sociedad se dispondrá a trasponer el umbral de la modernización. Los subsistemas dejarán de depender exclusivamente del marco institucional para su crecimiento y hasta podrán llegar a desafiarlo abiertamente. Esto se debe a que el capitalismo institucionaliza, ya no una concepción del mundo eterna e invariable, sino un crecimiento económico autosostenido. Gracias a este crecimiento, los subsistemas pueden encontrar su legitimación en las mismas fuerzas productivas y no en las formas tradicionales de autoridad.

Desde luego, la transición a la modernidad no consiste exclusivamente en las nuevas exigencias desde el nivel de las fuerzas productivas para que se modifique la estructura del marco institucional. Tales exigencias han existido siempre y han sido, por cierto, la causa del progreso social en todas las épocas. Lo importante y novedoso en la modernización es el cuestionamiento de la forma tradicional en que antes se legitimaba el poder. Este es un factor de cambio que merece ser examinado más de cerca.

En la época colonial, como sucede en parte hasta la actualidad, la sociedad mexicana estaba organizada en torno a mitos religiosos y culturales extraídos tanto del catolicismo como del mundo prehispánico. Los temas centrales de esta mitología giraban en torno a los grandes problemas de la existencia individual, familiar y colectiva, tales como: la justicia y la libertad, el respeto y la gloria, la violencia y la opresión, la felicidad, el placer, la miseria, el dolor y la muerte. Los polos de su discurso

legitimador eran las dicotomías básicas de la vida, tales como amor-odio, victoria-derrota, o salvación-condenación.

El colonialismo español no fue original en este aspecto, pero supo mantener con más persistencia que ninguno el apego a esta mitología tradicional. Ello implicaba, desde luego, una deformación sistemática de su discurso de legitimación, porque conllevaba una represión de la crítica social. La autoridad colonial cultivaba una racionalidad conservadora a través de sus juegos lingüísticos: la fidelidad a la Corona y a la religión, la salvación del alma, la lucha contra las herejías. Se sentía segura en este terreno. La permanencia de los valores eternos le garantizaba una paz social basada en una enorme resistencia al cambio. La Corona española estuvo dispuesta, durante siglos, a mantener la supremacía de sus formas de dominación aún a costa del desarrollo económico. Esta herencia de inercia y de desconfianza al cambio perdura hasta nuestros días.

A principios de siglo 19, y al decaer la economía del Imperio español, se produjo una vulnerabilidad cada vez mayor a la penetración extranjera, tanto económica como militar y social. Primero en la Península, y después también en las colonias, la gastada racionalidad de la clase dominante española se enfrentó a una nueva racionalidad, la de los medios y los fines de la burguesía. La acción instrumental del burgués comenzó a prevalecer sobre la acción heroica del conquistador, la eficacia de la estrategia sobre el valor del ideal. Fue el comienzo del fin de la sociedad tradicional. En esta desigual confrontación, la forma antigua de legitimación estaba condenada a derrumbarse.

Pero el cuestionamiento de los valores tradicionales no significaba automáticamente el acceso a la modernidad. Pues el sistema capitalista aún no estaba implementado en México. Después

de un período colonial excesivamente prolongado, la transición a la modernidad habría de ser también dolorosa y prolongada.

Este proceso de transición comportaba sobre todo la introducción gradual de un nuevo modo de producción⁴. La dominación burguesa, a diferencia de la tradicional, no invoca su legitimidad a partir de las altas esferas de una tradición cultural sino desde abajo, desde la base donde se genera el trabajo social. El intercambio de mercado promete a todos una nueva justicia basada en la utilidad, o sea, en la equivalencia entre fuerza de trabajo y mercancía. Una nueva moral utilitaria, que proclama la supuesta "reciprocidad" entre capitalista y trabajador, explotador y explotado, pretende reemplazar las tradiciones como base de la convivencia social.

En todas las sociedades civilizadas existieron sistemas de dominación política que generaron clases sociales. En la Nueva España hubo castas basadas en la proporción de sangre india o negra. En la cumbre de este sistema estaba el español; le seguía en orden de prioridad el criollo, o español nacido en América. Este sistema de desigualdad social fue impugnado por los movimientos de independencia, encabezados precisamente por criollos. Ahora, el modo capitalista de producción prometía superar tales divisiones injustas al vincular la legitimación del marco institucional directamente con el sistema de trabajo social. La relación de producción se racionalizaba, se volvía relación política. En un comienzo el derecho natural racional, o sea, las relaciones de producción, fue lo primario: lo político, el estado burgués, venía a ser una superestructura. Esto significa que el

⁴ K. Marx, *Das Kapital* (traducción de Wenceslao Roces), Fondo de Cultura Económica, México, 1946. Véase especialmente la Sección Cuarta, Tomo I, pág. 250-424.

sistema político podía volverse sumamente flexible, adaptándose a las necesidades productivas y "racionalizando" toda la sociedad⁵.

La sociedad mexicana se reorganizaba hasta abarcar todos los niveles de la vida: la iglesia, la escuela, la salud, la familia y desde luego también la universidad. El proyecto de la Escuela Nacional Preparatoria de Gabino Barreda, precursor de la Universidad Nacional de Justo Sierra, después de las repetidas clausuras que había sufrido la Universidad Real y Pontificia en anteriores décadas, puede verse como un primer intento de modernización, que fue luego ampliado y elaborado por la Revolución.

Poco a poco, los conceptos tradicionales de la Colonia comenzaron a perder prestigio y validez en tanto mito o religión oficial. Eventualmente fueron remodelados y reemplazados por nuevos sistemas de valores, a veces tan subjetivos como los anteriores pero más consistentes con el capitalismo. Las nuevas legitimaciones nacían de una crítica del dogmatismo tradicional, y pretendían tener un carácter científico; pero en realidad mantenían unas relaciones con el poder que las hacía inaccesibles a la crítica. Así surgieron las ideologías modernas, tales como las ideologías del México post-revolucionario, que a semejanza de la ética protestante en Estados Unidos, "reemplazan las legitimaciones tradicionales del poder y se cubren con el manto de la ciencia moderna derivando su justificación de la crítica de la ideología".⁶

⁵ Max Weber, *Wirtschaft und Gesellschaft* (Economía y Sociedad). J. Winkelmann, Ed., KÖln, 1964, pág. 138.

⁶ J. Habermas, *Technik und Wissenschaft als Ideologie*, 1968. Trad. N.A. Miguez, en *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*, B. Barnes et al., Alianza Editorial, Madrid, 1980, pág. 352.

El nuevo capitalismo

Hasta mediados del siglo 19 la industrialización en países tales como Inglaterra y Francia había generado un marco institucional burgués perfectamente consistente con las relaciones de producción. Marx lo documentó en forma convincente⁷. Su proyecto consistió en criticar la *ideología* que engañosamente justificaba estas instituciones sobre la base de un intercambio pretendidamente justo, cuando en realidad se basaban en una relación de violencia social más o menos descarada, que imponía una desigualdad estructural entre el salario y el trabajo del obrero. Marx concibió la economía política como una disciplina crítica destinada a desenmascarar la farsa legal del contrato "libre" de trabajo. En el curso de esta investigación, también desarrolló sus conocidas ideas sobre la inestabilidad del sistema capitalista.

El capitalismo liberal descrito por Marx decayó rápidamente. Ello no significó el fin del capitalismo como modo de producción; únicamente se descartó la ideología del intercambio justo, que Marx había justamente atacado. Eventualmente el sistema logró estabilizarse a través de la política. *"La definitiva regulación del proceso económico mediante la intervención del poder estatal surgió como un mecanismo de defensa contra tendencias que amenazaban destruir el sistema, y que el capitalismo engendra cuando no se le controla"*⁸. Así, a partir del final del siglo 19 se genera en los países capitalistas avanzados un nuevo tipo de capitalismo.

⁷ Véase K. Marx, *El Dieciocho Brumario de Luis Bonaparte*, Marx-Engels, Obras Escogidas, Vol. 1, pág. 230-323, Ed. Progreso, Moscú, 1971; *El Capital*, Vol. 1, pág. 549-592; etc.

⁸ Habermas, Loc. cit., pág. 353.

Este vuelco hizo necesario repolitizar todo el marco institucional de la sociedad, cosa que el liberalismo económico había resistido por considerarlo perjudicial a las fuerzas del mercado. Para dominar la economía, la política tendría que cambiar de ahora en adelante su relación con la base material de la sociedad. Ya no se contentaría con ser solamente superestructura; habría de volverse mecanismo de control. La nueva estructura de poder ya no pudo ser criticada en forma inmediata en base a las relaciones de producción.

La ideología ya no era la misma que criticara Marx bajo el capitalismo liberal. La legitimación del capitalismo ya dejó de derivarse de una supuesta "justicia" y "racionalidad" de las relaciones de producción, puesto que ahora los procesos económicos operaban bajo el control político del estado. Este tampoco encontró útil el tornar a las tradicionales legitimaciones cosmológicas o moralizantes, pues (salvo unos pocos conatos de regresión totalitaria) se encontró que habían perdido fuerza y credibilidad. La democracia formal se estableció pues como un sinónimo del capitalismo bajo control del estado; pero su legitimidad derivaba ahora de la eficacia reguladora de la acción gubernamental.

Estabilidad, seguro social, crecimiento económico y un mínimo de movilidad social son los pilares del programa que asegura esta legitimación. Allí donde la "vieja política" populista solía apelar a la buena vida (o en el caso de México, a la subvención de la tortilla o la distribución de la tierra), la nueva política se orienta a realizaciones aparentemente más modestas pero en realidad mucho más difíciles de lograr: prevenir el caos político y la inestabilidad económica y social. Tales objetivos implican problemas eminentemente técnicos: regular el circulante, renegociar la deuda pública, controlar la inflación, manipular la tasa de interés, descentralizar la industria, recapitalizar el agro y así

en seguida. La nueva política técnica lo que antes se pensaba que eran los "grandes problemas nacionales" y los reduce a simples golpes del timón, asuntos de control que deben ser resueltos por los técnicos y que ya casi no dependen de una discusión pública.

La despolitización de la acción gubernamental tiende a hacer obsoleta la antigua terminología de "izquierdas" y "derechas". Se traduce en una despolitización de la masa de la población. La función política del electorado ahora se reduce a decidir quién de los candidatos ha contratado a los mejores comunicólogos; las verdaderas decisiones políticas se han vuelto demasiado técnicas para ser debatidas en público.

Para Habermas⁹ es evidente que tal programa político solamente puede legitimarse con éxito, ante una masa ansiosa de participación, a condición que la ciencia y la tecnología se pongan del lado de los legitimadores. Ello significa que la tecnología ha de transformarse en una ciencia y ambas en una ideología. Marx¹⁰ demostró mediante un cálculo muy sencillo que la plusvalía aumenta cuando se incrementa la productividad; esto se logra sobre todo mediante la introducción de nuevas tecnologías. Por eso los inventos tecnológicos no podían continuar abandonados al azar de los inventores. Había que crear una realización continua y mutua entre tecnología y desarrollo científico. Esto se logró en los grandes laboratorios industriales que hoy absorben más del 70% de los recursos para la investigación en los países de punta¹¹.

Antes de transformarse en ideología del capitalismo, el

⁹ Habermas, Loc. cit., pág. 354.

¹⁰ Véase El Capital, Tomo I, Sección Cuarta (Loc. cit., pág. 252.

¹¹ Véase más adelante, Capítulo 4.

progreso científico y tecnológico ya constituía una fuente dominante de plusvalía. La fuerza animal, el "sudor" del obrero tenía una importancia económica cada vez menor. El trabajador se volvía primero un operario de máquina, luego un técnico y finalmente un especialista del Departamento de Producción. Fue posible legitimar a la tecnocracia, incorporando formalmente al asalariado al sistema mediante algún mecanismo redistributivo. En fin, el desarrollo económico parecía depender cada vez más de la ciencia y de la tecnología, como si éstas fueran variables independientes de la productividad.

Las dos explicaciones más difundidas del marxismo, a saber, la ideología burguesa y la lucha de clases, no parecen directamente aplicables a esta nueva situación¹². Los antagonismos de clase se mediatizan y se vuelven latentes; los conflictos sociales se subliman y se desplazan en otras direcciones, o se centran en grupos marginales que no son explotados en un sentido marxista, y para quienes el derecho de huelga no tiene significado práctico. La ciencia y la tecnología son ya instrumentos a la vez que objetos del control político y social.

La posición de clase de la universidad

Uno de estos grupos marginales es precisamente el estudiantado universitario. En 1964 en Berkeley, y cuatro años más tarde en Praga, París y México, se produjeron conflictos estudiantiles que han sido ampliamente comentados y analizados. Estos motines fueron fácilmente controlados por la fuerza pública y más bien parecen haber acelerado la transición a la tecnocracia. Fueron protestas

¹² Habermas, Loc. cit., pág. 359-360. Habermas cita a Claus Offe, *Politische Herrschaft und Klassenstrukturen*, en C. Kress y D. Senghaas (Eds.), *Politikwissenschaft*, Frankfurt, 1969.

contra la nueva ideología dominante, y contra la cosificación del mundo social en general; pero fueron sin duda ambiguas. Los mismos estudiantes franceses que habían gritado "*Se prohíbe prohibir*" y "*¡La inteligencia al poder!*", posteriormente se integraron a la tecnocracia de Mitterrand. Algo similar ocurrió en México.

Esta ambigüedad parece caracterizar también la posición de las universidades modernas. Por una parte está la autonomización de los discursos frente al estado; por la otra, el rasgado de las vestiduras cuando el estado escatima su mesada.

Lombardo Toledano y Alfonso Caso¹³ polemizaron a menudo pero siempre estuvieron de acuerdo en un punto: pretendieron una universidad nacional autónoma e independiente del estado. Lombardo ambicionaba una universidad socialista, que garantizara un rumbo diferente al estado mexicano, mientras Caso deseaba proteger la universidad de los vaivenes de la política. En aquel momento el estado criticaba la universidad desde la izquierda, de modo que Lombardo se encontraba más cercano a la posición oficial. Pero muy pronto los papeles se invertirían.

Esta ambivalencia pudiera estar arraigada en una posición de clase muy peculiar de las universidades. La función social del sabio fue muchas veces la de preceptor de los hijos de la clase dominante. En pleno siglo 19, el barón Alejandro von Humboldt tuvo que desempeñarse como preceptor en la corte real de Prusia. Las antiguas universidades europeas, que originalmente habían sido claustros para el cultivo de las ciencias y de las

¹³ "Idealismo vs. Materialismo Dialéctico: Caso-Lombardo". Prólogo de Vicente Lombardo Toledano. Universidad Obrera de México Vicente Lombardo Toledano, México, 1975, pág. 23-24.

artes, luego asumieron el papel de educar a los hijos de la nobleza.

Las libertades que podían tomarse eran muy relativas: ¿no se trataba apenas de lacayos disfrazados de filósofos? Los fueros de las universidades se basaban en concesiones precarias. "La libertad y el prestigio de las universidades parecían tanto más seguras cuanto más se mantenían apartadas de las clases y actividades prácticas de la sociedad: por ello, seguían una política que tendía a preservar una imagen esotérica y sagrada de sí mismas".¹⁴

Esas franquicias podían interpretarse ora como privilegios gremiales, ora como inmunidades pseudo-eclesiásticas. ¿Porqué y a qué condición disfrutaban las universidades de estas prerrogativas?

La Facultad de Filosofía de la universidad europea, que dió origen a las facultades de ciencias, representaba antes un apéndice de la de Teología.¹⁵ Esta última era de mayor importancia porque permitía a los hijos de la nobleza acceder a la carrera eclesiástica. Por otra parte, en el Kings College de la Universidad de Cambridge, se codeaban los hijos de la nobleza inglesa para competir fraternalmente por las plazas de administradores coloniales o de oficiales en los regimientos reales. En las cofradías de las universidades alemanas, no todo era beber y batirse a duelo; la membresía era también un pase obligatorio para los cargos en la

¹⁴ J. Ben-David y A. Zloczower, *El desarrollo de la ciencia institucionalizada en Alemania*. Selección de "Universities and academic systems in modern societies", European J. Sociol., 3, 1962, pág. 45-84. Traducido en Barry Barnes (Ed.) *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*, Alianza Editorial, Madrid, 1980, pág. 56.

¹⁵ Ben-David y Zloczower, Loc. cit., pág. 47.

administración pública, en la gran industria y en la banca.

Así en efecto, la universidad desempeñaba el papel de tutor de la nobleza; pero además confería a sus egresados un sello inconfundible que resultaba decisivo para sus carreras. Los egresados de Cambridge llegaron a desarrollar un acento especial que los delataba en cuanto abrían la boca, y que les facilitaba el acceso a los cargos más codiciados. En las épocas de estabilidad social, las universidades fueron estimadas y recompensadas en proporción al prestigio social que otorgaban. En épocas de cambio social, por el contrario, los universitarios sufrían de ambivalencia y las universidades eran devaluadas. Un hecho resulta revelador: antes de la Revolución Francesa, las universidades en Francia eran criticadas, menospreciadas y frecuentemente ridiculizadas.¹⁶

Un gobierno recompensa mal las universidades que no le son afectas. Sus libertades les son otorgadas a regañadientes "*con las limitaciones que fuésemos servidos*"¹⁷. El auténtico intelectual se resentía muchas veces de estas limitaciones y buscaba un empleo fuera de la universidad. En vez de padecer la mediocridad del claustro, prefería servir directamente a un patrono poderoso y liberal.

François Rabelais (1495-1553) se deleitaba ridiculizando a los maestros de la Universidad de París, llamándolos "*sorbonícolas*" y "*maestros inertes*" (en Artes). Los describía como unos pobres diablos grefudos, glotones, incultos y dispuestos a cualquier cosa

¹⁶ Ben-David y Zloczower, Loc. cit., pág. 50.

¹⁷ Felipe II, Rey de España. Real Cédula que crea la Real y Pontificia Universidad de México. 1551.

a cambio de un poco de vino y de un par de calzones nuevos.¹⁸

La reforma de la educación superior promovida por Napoleón sigue considerándose una de sus obras más perdurables. Apartándose del esquema de las universidades, creó las "grandes escuelas" profesionales que en Francia disfrutaban de un prestigio superior al de cualquier universidad. Este modelo fue muy imitado en el Siglo 19. Paradojalmente, la derrota de los estados alemanes por Napoleón impidió que fuera adoptado también en Alemania. Posteriormente el modelo alemán fue preferido e imitado por Estados Unidos y otros países.

Bajo el capitalismo liberal, la posición de clase de la universidad se dignifica sin perder sus rasgos esenciales. El auge de las profesiones "liberales" como *modus vivendi* de los hijos de la burguesía da una nueva importancia al título universitario como pase indispensable para acceder a ciertos círculos de la sociedad. Sin embargo, con tal de no ser absorbida por el estado, la universidad tiene que invocar repetidamente y cada vez con mayor vehemencia sus fueros extraterritoriales y su "carácter sagrado".

Dicho carácter se basaba en parte en los privilegios concedidos alguna vez por el estado; pero se legitimaba por el hecho de constituir la universidad un espacio de reflexión para el intelecto libre. La universidad jamás pudo admitir que su dignidad provenía efectivamente de una concesión del estado. La vertiente claustral de la ideología universitaria se esgrimió como una estrategia defensiva contra la eventual asimilación de las universidades a la administración pública, cosa que llegó a suceder

¹⁸ François Rabelais, *Gargantua*, Capítulo 19, 1534. Edición Classiques Garnier, 1950, pág. 51 y sig.

en parte en Alemania.¹⁹

En la universidad contemporánea, el número de egresados se emplea como una medida de su eficiencia²⁰. En otras épocas se podía argumentar que no importaba que la mayoría de los alumnos no se recibieran, si lo aprendido iba a incrementar su nivel cultural e iba a servir de algún modo al país. Actualmente, empero, se exige el título como requisito de ingreso para muchos puestos de la administración tanto pública como privada²¹. Por lo tanto, se critica al sistema universitario como dispendioso cuando no otorga un número suficiente de títulos.

Realidad social y legitimación

Las universidades se debaten permanentemente en el filo de una crisis de legitimación, que proviene por una parte de su origen dual como claustros y como gremios, y por otra de la ambigüedad de su compromiso con el intelecto libre y con los intereses de la clase dominante.

Por ejemplo, la UNAM es criticada alternativa y simultáneamente por ser demasiado politizada y por estar alejada de la realidad social. Es un debate de nunca acabar. Hay académicos que

¹⁹ Véase Ben-David y Zloczower, *Loc. cit.*, pág. 55. Podrían encontrarse ejemplos similares en México. El caso alemán es especialmente instructivo ya que allí los académicos tenían nombramiento de funcionarios públicos y los títulos y grados

también eran discernidos por el estado. De hecho, la creación de cualquier cátedra nueva tenía que ser aprobada por el estado.

²⁰ J. F. Lyotard. *La condición postmoderna*. Ed. Calidra, Madrid, 1987, pág. 79.

²¹ Fernando Castañeda, comunicación verbal, 1990.

extraen de este doble ataque una tercera posición. Infieren que la actitud presente de la universidad (cualquiera que sea en el momento) es la correcta y que no se requiere ningún cambio. ¿Quién tendrá la razón?

La casta criolla fue hasta 1910 la clase dominante en el país. La posición de clase tradicional de la Universidad de México había sido la de educar a los hijos de las casta criolla. Cuando cambió la clase dominante cambió el carácter de la universidad. Nace la Universidad Nacional. Pero la estructura interna de la universidad era rígida y sus cambios poseían una lógica propia, cada vez más desfasada de las necesidades auto-percibidas del sistema²².

Considérese el problema de la supuesta falta de participación de la UNAM en la generación de tecnología para el desarrollo económico. La Universidad hoy maneja y produce tecnología innovativa y de frontera, en sus institutos y centros. En teoría esta tecnología podría ser perfectamente utilizable por el sector productivo, si ese sector se interesara por adquirirla. Por lo tanto, la UNAM se reclama del discurso de la modernización cada vez que necesita legitimar el apoyo que recibe del erario público. "Nosotros sí estamos parados en la realidad social", parece querer proclamar. Pero con ello abandona el terreno mucho más real de sus contribuciones docentes, científicas y culturales, y se expone a la crítica en un área que no le incumbe.

La universidad en la sociedad industrial

En el capitalismo avanzado, la retroalimentación entre ciencia y tecnología se establece por sus propias necesidades y casi

²² Compárese con Ben-David y Zloczower, Loc. cit., pág. 58-59.

siempre en un contexto que no es el de las universidades. En países como Estados Unidos y Japón, los grandes laboratorios industriales mantienen una relación fluida y esencialmente informal con la investigación universitaria. Los profesores universitarios suelen ser consultores industriales a sueldo parcial de las empresas, o los investigadores industriales participan en proyectos universitarios junto con sus anteriores maestros y compañeros. Es un tipo de vinculación que se da en forma espontánea y natural.

En las universidades estatales de Japón, el estatuto prohíbe a los maestros aceptar consultorías industriales. Sin embargo, es inevitable que universidades estatales tales como la de Tokio o la de Kioto mantengan incontables relaciones tanto contractuales como informales con la industria. Fomentar esta vinculación, como se pretende hacer en México, no es problema.

El papel de la universidad en las sociedades capitalistas modernas se define más bien en torno a la generación y transmisión del conocimiento. El rendimiento de las universidades en ese campo es verdaderamente impresionante. La Sociedad Americana de Física (APS) publica más de 50,000 páginas de artículos científicos inéditos al año, en su gran mayoría por autores universitarios. Una de las revistas científicas de la APS, fundada en 1898, ocupaba para ese año un ancho de 5 cm en un estante de biblioteca. Hoy devora espacio a razón de más de 5 metros de estantería por año²³. Sería imposible calcular qué proporción de esta masa de conoci-

²³

Se trata de la revista *Physical Review/Physical Review Letters*. Véase Val L. Fitch, *An APS President reflects on his two-year term*, *Physics Today*, 42, No. 12, Diciembre 1989, pág. 52-53. Es interesante leer en el mismo artículo que en Estados Unidos el número de estudiantes de posgrado en física e ingeniería se redujo en 30% desde 1970 y que muchos de ellos son ahora extranjeros. Con el tiempo habrá tanto material de lectura científica que no alcanzará con el número de científicos capaces de leerlo.

mientos es aprovechada en aplicaciones tecnológicas. La tecnología de frontera — la alta tecnología — depende cada vez más de la generación de conocimientos científicos. Recíprocamente, los conocimientos dependen cada vez más de los adelantos tecnológicos. La vinculación entre universidad e industria es inevitable y se establece por sí sola.

Sin embargo, no es posible postular una equivalencia a priori ni mucho menos una especie de conexión mecánica entre conocimiento científico y aplicación tecnológica. La generación de conocimiento puro o básico es un proceso complejo. Un estudio algo más detallado sobre el origen y la naturaleza de las universidades en general, y de las universidades mexicanas en particular, será necesario para llegar a una conclusión sobre el particular. Importa destacar, por ahora, que investigación básica e investigación aplicada no son dos caras de una moneda. *"La ciencia pura no es ciencia aplicada... Sin embargo, cuando la técnica se convierte en la forma universal de la producción material, ella circunscribe toda una cultura; proyecta una totalidad histórica, un mundo."*²⁴

²⁴ Herbert Marcuse, *One-dimensional Man* (Beacon Press, 1964), traducido en B. Barnes (Ed.) *Estudios sobre sociología de la ciencia*, Alianza Editorial, Madrid, 1980, pág. 331.

CAPITULO 2: LA UNIVERSIDAD

Universidad y modernidad: una introducción

La Universidad es una subestructura social premoderna que nace en el apogeo de la ciencia escolástica. Santo Tomás de Aquino, el Doctor Angélico (1227-1274), fue contemporáneo de los fundadores de Cambridge y de la Sorbonne.

La historia de las universidades es compleja y su análisis sociológico presenta considerables dificultades. Se trata de una institución que extrae su legitimidad de fuentes que en parte se remontan a la Edad Media, y que en cierto modo son ajenas y hasta incongruentes con el sistema capitalista. Su ideal es más compatible con la austeridad de la vida monástica que con la eficiencia y el afán de lucro de la sociedad de consumo.

La ciencia moderna o empírica se desarrolla a partir del Siglo 16 muy a despecho de la ciencia escolástica. Su marco teórico y metodológico postula la existencia o posibilidad de un control tecnológico de la naturaleza. En un principio gran parte de la ciencia moderna se desarrollaba fuera de las universidades.

El formato experimental del conocimiento científico moderno no tardó en hacerlo técnicamente explotable, oponiéndolo así al escolasticismo. Las comparaciones entre los dos tipos de ciencia inevitablemente sirven para destacar el conflicto entre sociedad tradicional y sociedad moderna. Por ejemplo, en el México colonial hubo una controversia científica muy sonada en torno a si el mercurio que se usaba para la extracción de la plata era "frío y

húmedo" en segundo o en sumo grado²⁶. Esta controversia fue manejada según todas las reglas de la ciencia escolástica. Se basaba en esgrimir citas de autoridades y no en experimentación de ningún tipo. Jamás produjo el menor adelanto en la tecnología de la industria minera, ni en la terapia o prevención del mercurialismo; a lo sumo, sirvió para acallar las protestas de los mineros que padecían de envenenamiento con mercurio en los beneficios virreinales de la plata.

En la misma época, en Inglaterra, Robert Hooke (1635-1703) hacía experimentos con resortes. Su resultado fue la famosa Ley de Hooke: *Ut tensio sic vis*, a tal extensión tal fuerza²⁷. Este descubrimiento de ciencia básica produjo el inmediato aprovechamiento tecnológico de los resortes. Un ejemplo fue el invento del cronómetro marino, cuyo uso permitió determinar la longitud geográfica en alta mar. Gracias este invento, Inglaterra logró el control internacional de la navegación de altura. Las enormes cantidades de plata y de oro que los españoles continuaban extrayendo de sus colonias de América no pudieron evitar que Inglaterra desplazara a España en el dominio de los mares.

²⁶ Jaime B. Vilchis R., *Medicina novohispana del siglo XVI y la materia médica indígena. Hacia una caracterización de su ideología*. Quipu, 5, 1988, pág. 46. Las cualidades de ser "frío" y "húmedo" provienen de Hipócrates. La controversia que reproduce parcialmente Vilchis es de 1649 y se basa en teorías médicas de Avicena y en la doctrina del pecado original de San Agustín.

²⁷ Robert Hooke fue contemporáneo de Newton y miembro de la Royal Society. La Ley de Hooke es la base de la Teoría de la Elasticidad. Hooke realizó sus experimentos científicos privadamente y no en una universidad. Los investigadores de la época se reunían y discutían sus descubrimientos en la Royal Society.

Las universidades participaban en estas revoluciones tecnológicas de manera bastante indirecta. La creación de las universidades europeas tuvo dos vertientes. Tentativamente puede afirmarse que ha existido siempre una tensión entre dos proyectos diferentes de universidad. Uno es el proyecto claustral, que concibe a la universidad como un espacio de meditación y de reflexión para el intelecto libre y que cultiva hábitos monásticos y una cierta actitud de distanciamiento del mundo. El otro es el proyecto gremial, que ensalza al maestro como miembro de una corporación semejante a los antiguos gremios medioevales, con sus reglamentos, sus ceremonias, sus costumbres, sus ascensos y sus dignidades integradas a la estructura social. La universidad como claustro se proclama inviolable por ser ajena a la sociedad; como gremio, pretende defender los intereses de una nueva categoría social, el académico.

Esta interpretación podría arrojar una luz novedosa sobre las raíces históricas de los diferentes "proyectos" de universidad en México. En su época, Robert Hooke no fue menos científico por no ser universitario. Puede argumentarse (como en efecto lo hace Habermas²⁸), que la ciencia moderna poco contribuyó al avance de la técnica durante varios siglos, hasta después del auge de la industrialización. La discusión entre ciencia básica y ciencia aplicada es pues bastante compleja.

Por otra parte, el impacto ideológico de la ciencia moderna es fácil de documentar. La ciencia contribuyó a moldear la visión de la Ilustración, que a su vez proporcionó las herramientas ideológicas para las revoluciones burguesas. Los avances tecnológicos en tanto surgían siempre en forma más o menos casual o incidental.

²⁸ J. Habermas, Loc. cit., pág. 352.

Los grandes avances tecnológicos, hasta principios de este siglo, fueron realizados por "inventores" como Watt, Daguerre, Benz o Edison²⁹, cuya cultura científica era relativamente rudimentaria y que hoy serían considerados como meros aficionados. Entre los científicos, la tecnología llegó a adquirir fama de disciplina de segunda categoría.

Origen y privilegios de las Universidades

Hacia fines de la Edad Media surgió — lo hemos visto — una institución de importancia fundamental para las sociedades modernas: la universidad. Inicialmente fue creada solamente en unos pocos países europeos, y a imagen y semejanza de los gremios artesanales de la época.

Las primeras universidades eran corporaciones libres de maestros e investigadores. Su razón de ser era fomentar y perfeccionar la verdad. La educación superior no existía como tal, y la formación de conciencias incumbía a la Iglesia. El concepto de "recursos humanos" no se había inventado y por lo tanto no podía formar parte de los objetivos iniciales de universidades tales como Oxford, Cambridge, París, Bolonia o Salamanca. Muy pronto, sin embargo, estas universidades empezaron a recibir alumnos y se transformaron en semilleros de la filosofía escolástica.

Originalmente la palabra *colegio* significaba cualquier agrupación de *colegas* con intereses comunes, organizados bajo un estatuto común. Se ingresaba a un colegio universitario de la

²⁹ Watt inventó la máquina a vapor; Daguerre, la fotografía; Benz, el automóvil, y Edison, el telégrafo y la luz eléctrica, entre otros.

misma manera como se ingresaba, digamos, al gremio de los zapateros, o sea como aprendiz o pupilo (*"in statu pupillare"*). A cada pupilo se le asignaba un tutor, el cual ejercía un control autoritario sobre el aprendiz. En efecto lo utilizaba como a un sirviente o ayudante de cámara. Este sistema aún está en vigencia en varias universidades inglesas. Eventualmente el pupilo era promovido a miembro *"inter pares"* confiriéndosele la toga y el birrete simbólicos y la dignidad de *Magister* o maestro³⁰, como se hacía en cualquier otro gremio. Las ceremonias de iniciación de un maestro eran importantes y comportaban la obligación de dar una lección inaugural, que hoy se ha convertido en la "tesis".

Posteriormente las universidades fueron evolucionando hasta tornarse escuelas profesionales para la formación de cuadros administrativos, eclesiásticos, militares y técnicos para el estado. Hasta principios del siglo 19 las facultades universitarias eran básicamente cuatro: teología, filosofía, medicina y derecho. Después de la Revolución Francesa, se produjo sobre todo en Alemania un movimiento de jóvenes intelectuales interesados en desarrollar la filosofía, palabra que entonces incluía las ciencias naturales.

Las derrotas infligidas a diversos estados alemanes por Napoleón propiciaron el desarrollo de una oposición a la influencia francesa que era al mismo tiempo un movimiento de renacimiento cultural y nacional. Este movimiento (conocido como *Sturm und Drang*

³⁰ México es de los pocos países donde este sentido original del término "maestro" aún se conserva para designar a los artesanos.

y antecesor del Romanticismo) se centraba en las universidades³¹. Una amplia reforma permitió el rápido crecimiento del número de facultades universitarias y la creación de cátedras en numerosas nuevas disciplinas. Ello se debió tanto al prestigio que adquirió la filosofía alemana, como al carácter descentralizado del sistema alemán de universidades. Cada casa de estudios competía con las demás por los especialistas más brillantes, y las disciplinas científicas se multiplicaban para dar cabida a los nuevos especialistas.

¿Qué pasó con el proyecto original de las universidades? Basta visitar Cambridge y Oxford para darse cuenta que este proyecto sigue vivo. Cambridge es una federación de una veintena de *colleges*, cada uno de los cuales representa una corporación autónoma, con sus propios edificios, jardines y apartamentos para miembros ("fellows"), que no son todos miembros del personal de la Universidad. Un alumno que desea ingresar a Cambridge o a Oxford "in statu pupillare" debe ser aceptado previamente en uno de estos Colegios. Ello depende tanto de sus cualidades personales como de sus antecedentes académicos. Si el postulante no encuentra cabida en ningún College, tampoco podrá ingresar a la universidad: todo alumno debe pues formar parte de una pequeña comunidad personal de maestros y condiscípulos.

La dualidad universidad/colegio se explica por la doble naturaleza de las universidades: claustral y gremial. El *College*, que es la institución más venerable, representa la vertiente

³¹ Ben-David y Zloczower, Loc. cit. La mayoría de los datos en este capítulo fueron recopilados de entrevistas informales con académicos europeos y norteamericanos; alguna información puede encontrarse en Diego Valadés, *La Universidad Nacional Autónoma de México*, UNAM, Comisión Técnica de la Legislación Universitaria, México, 1974, pág. 85-99.

claustral. Un college es multidisciplinario, no tiene atribuciones para otorgar títulos y en sus recintos no hay aulas ni se dan clases. Es un centro de convivencia entre estudiosos. El tutor del alumno es designado de entre los miembros o estudiantes de mayor antigüedad de su *College*. Asimismo, cada *College* posee una capilla para el desarrollo de la vida religiosa de sus miembros, salones de lectura y refectorios para las comidas en común. Cada comida reproduce el orden de la convivencia medioeval: las autoridades se sientan en una mesa especial (*high table*) y existe un turno establecido para recitar la Acción de Gracias antes de sentarse a comer.³²

En cambio, la Universidad representa la vertiente gremial. En sus edificios impersonales se realizan todas las actividades docentes formales. Sus miembros pertenecen a un escalafón académico y perciben sueldos. Sus autoridades (rector y decanos) presiden sobre el otorgamiento de los títulos y grados. No son las mismas autoridades de los *Colleges*. En la ceremonia de graduación viste cada participante la toga y el birrete con los colores distintivos de su respectivo *College*. Así, cada académico pertenece al mismo tiempo a un instituto o facultad, y a algún *College*.

Los derechos de un académico son también de dos clases: gremiales y claustrales. Los gremiales son los que estipula la Ley Orgánica y el reglamento del personal académico; miden los méritos del académico mediante criterios "objetivos" tales como el número

³² Kings College, colegio de la aristocracia adinerada, adquirió un cuadro de Rembrandt para adornar el altar de su capilla. Emmanuel College es pobre pero posee una relación tradicional con la Universidad de Harvard cuyo fundador, John Harvard, fue alumno de Emmanuel. Trinity College tiene tradición en las ciencias naturales: uno de sus miembros fue Isaac Newton; y así en seguida.

de horas de clases o el número de publicaciones. Los claustrales son formas de trato y prerrogativas de respeto y deferencia que emanan de un largo proceso de maduración. El prestigio académico proviene de la participación en la convivencia de College, de los logros intelectuales y personales demostrados, y de la calidad de los propios discípulos. Esta clase de Jerarquía académica no puede ser conferida por ninguna Ley Orgánica sino únicamente por el consenso de los pares. A fuerza de imitar este tipo de relacionamientos no escritos, la comunidad científica mundial aprendió también a regirse por consenso.

La autonomía de la academia siempre ha sido precaria. Siempre la vida académica fue dominada por algún sector de la sociedad. Antiguamente las universidades dependían del clero. La Facultad de Teología era hasta hace poco la más importante en nuestras universidades: lo mismo en las de México, San Marcos, o Santo Domingo que en las de Harvard o Yale. La disciplina académica en las universidades modernas conserva muchos aspectos conventuales. Nuestro trabajo intelectual suele adquirir visos de vocación religiosa. Las teorías científicas se convierten en dogmas y los nuevos descubrimientos son tratados como si fueran herejías. Isaac Newton (1642-1727), generalmente considerado como el científico más grande de todos los tiempos, era miembro de Trinity College y sin embargo no creía en la Trinidad. Era teólogo de profesión, y sus trabajos matemáticos y físicos solo le significaban una especie de distracción.

Después de la Revolución Francesa las universidades europeas se vieron desgarradas por luchas ideológicas importantes, debido a la creciente influencia del liberalismo y del nacionalismo, y de sus expresiones intelectuales tales como el romanticismo. Las universidades alemanas fueron asediadas por la interferencia del Estado, que pretendía limitar su autonomía. En respuesta a este

tipo de restricciones se proclamó en Alemania por primera vez el concepto de la "libertad de Cátedra", en sus dos aspectos esenciales y complementarios:

a. Libertad del maestro para dictar su cátedra a su manera, con sus propias ideas y sin interferencia programática o restricciones ideológicas de ninguna especie (Lehrfreiheit).

b. Libertad del estudiante para inscribirse en las cátedras o estudiar con los maestros que más le convinieran, sin ninguna obligatoriedad de asignaturas, pudiendo cambiar de maestros o incluso de facultad o de universidad en cualquier momento (Lernfreiheit).

De esta manera, al estudiante le convenia elegir a los maestros más estimulantes y de ideas más novedosas, puesto que el único criterio para la aprobación de sus estudios era la defensa exitosa de su examen de tesis. La libertad de cátedra introdujo en la enseñanza superior un espíritu de competitividad y renovación. Debido a la existencia de cátedras paralelas que competían entre ellas por las inscripciones de los buenos alumnos, los maestros buscaban adquirir un renombre que les permitiera a su vez realizar una investigación cada vez más avanzada.

Al correr de los años, se llega a aceptar que la investigación y la docencia son inseparables. La administración de las universidades se transforma. En Estados Unidos, debido al desarrollo de la colonización al Oeste del Río Mississippi, se crean las escuelas superiores fiscales (land grant colleges) de orientación marcadamente agrícola y tecnológica. Se crean las universidades estatales, frecuentemente regidas por Juntas de Gobierno. La contratación de profesores se torna más competitiva. Los salarios de los profesores universitarios se desligan del

escalafón de ascensos y se abren a las leyes de la oferta y la demanda, favoreciendo una gran movilidad del personal docente.

Se crea también el concepto de definitividad (*tenure*) para diferenciar al personal académico permanente del transitorio o del administrativo-técnico. Finalmente, se crean los grandes patrimonios (*endowments*) de las universidades privadas norteamericanas, cuyas rentas sirven para fundar cátedras, otorgar becas y financiar la investigación en los grandes laboratorios. La autonomía de las universidades privadas reside principalmente en su amplio patrimonio, basado en generosas donaciones de sus egresados.

La Universidad Tecnológica

La Revolución industrial del Siglo 19 creó una demanda creciente de ingenieros y técnicos en todos los países industrializados. En un principio, estos tecnólogos eran formados en instituciones especiales derivados de las escuelas-talleres ("Escuelas de Artes y Oficios") o de las Altas Escuelas napoleónicas. Las universidades alemanas se oponían violentamente a que tales escuelas tuvieran la facultad de otorgar títulos académicos.

También se crearon "Escuelas Politécnicas" especiales y a veces muy exclusivas, para la formación de ingenieros militares. Los inventores formaban una raza aparte. Por lo general, no egresaban de tales escuelas y muchos eran completamente autodidactas³³.

A fines del siglo pasado se empezaron a crear universidades tecnológicas en Estados Unidos, gracias a las donaciones de

³³ Como Alexander Graham Bell o Thomas Alva Edison.

diversos magnates industriales americanos. Muy pronto estas universidades produjeron una élite tecnológica nueva, que prestigió considerablemente las profesiones tecnológicas. Universidades tales como el Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) o el California Institute of Technology (Caltech) empezaron a atraer a los catedráticos más notables y destacados de todas partes del mundo. Este prestigio se cultivó mediante una selectividad académica rigurosa. Hoy es más difícil ingresar al M.I.T. o a Caltech que a Oxford o Harvard. La licenciatura en Caltech está limitada a mil alumnos. Los estudiantes de primer ingreso son seleccionados entre los postulantes de óptimas calificaciones del país o del extranjero en base a un riguroso curso propedéutico.

De este modo, la ingeniería y demás profesiones tecnológicas adquirieron un gran impulso y los sistemas académicos americanos fueron imitados por muchos países deseosos de impulsar su desarrollo industrial. Hacia 1880-1910 las universidades japonesas contrataron a miles de maestros importados de Europa. Se creó todo el sistema de la educación media y superior, un esfuerzo gigantesco que tuvo un impacto revolucionario en la sociedad japonesa. Actualmente no existe el analfabetismo y más del 70% de los empleados japoneses son egresados universitarios.

En los países hispánicos, la ingeniería se desarrolló en forma relativamente tardía. La enseñanza era predominantemente teórica, en base a libros en vez de ejercicios de laboratorio o de taller. Los maestros eran profesionistas prácticos, en su mayoría ingenieros que dedicaban unas horas semanales a la docencia, y no profesores de dedicación exclusiva.

Las modalidades administrativas de la universidad latinoamericana se basaban en modelos europeos (principalmente alemanes o

franceses) y norteamericanos. Según Morandé Court³⁴ hubo dos modelos principales: el "napoleónico" y el "humboldtiano". Hoy ninguno de estos modelos conserva una vigencia especial frente a las necesidades de la región. Por lo tanto, se ha dicho que la universidad latinoamericana "es una universidad que pareciera desfasada en cuanto a los valores que declara y el comportamiento que desarrolla"³⁵. Veremos más adelante otras posibles causas del actual rezago latinoamericano en materia de tecnología.

Universidad y Administración: el caso de Estados Unidos

En las universidades de Estados Unidos, el Rector es frecuentemente un ejecutivo o político contratado exprofeso. No es necesariamente un académico ni un egresado de esa misma universidad. Suele ocupar el cargo hasta que se jubile, o hasta que la Junta de Gobierno cese de renovar su contrato. Sus antecedentes suelen incluir una formación en otra región del país, y sobre todo, una buena experiencia administrativa y unas amplias relaciones políticas³⁶.

La administración universitaria está hecha a imagen y semejanza de las administraciones de las grandes empresas. Algunos administradores (los Decanos, por ejemplo) suelen ser miembros del

³⁴ Pedro Morandé Court, *Modelos polares de universidad*. En "La Universidad Latinoamericana en la Década del 80 (2a. Parte)", No. 38. Corporación de Promoción Universitaria, Santiago, Chile, 1976, pág. 210.

³⁵ Morandé Court, *Loc. cit.*, pág. 232.

³⁶ Recuérdese, por ejemplo, que Dwight Eisenhower, un ex-comandante de ejército y egresado de una academia militar, fue contratado como Rector de la Universidad de Columbia (una universidad privada) después de terminar su mandato como presidente de la república.

personal académico; los demás son "de confianza", contratados o cesados a voluntad, aunque sean egresados universitarios o especialistas en educación superior. Los profesores o miembros del personal académico no se consideran idóneos para desempeñar funciones administrativas.

Hay excepciones, desde luego. Los directores de institutos o centros son científicos, miembros del personal académico. Son contratados exprofeso, generalmente de fuera de la universidad. Normalmente duran en sus funciones hasta que renuncien o se jubilen. En cambio, los jefes de departamento no son propiamente administradores. Son académicos que desempeñan sus funciones ocasionales por turno y por consenso. No son "autoridades" en el sentido mexicano de la palabra.

La contratación de un nuevo miembro del personal académico es un acontecimiento, a veces de resonancia nacional. El procedimiento es largo y complejo. Cuando un departamento logra convencer a la Administración de que se le conceda una nueva plaza, se designa un "Comité de búsqueda" cuya función consiste en proponer al personal una lista de posibles candidatos. Se colocan anuncios en la prensa científica, no tanto por ser requisito sino para facilitar la búsqueda y ampliar el campo de selección de postulantes. El proceso de selección es confidencial. Incluye invitaciones para que los principales candidatos visiten el Departamento, den conferencias, se den a conocer ante los alumnos y se entrevisten con los profesores. La decisión final se hace mediante consultas informales entre los profesores del Departamento; a veces se acude también a evaluadores externos.

La negociación del sueldo suele hacerse confidencialmente entre el interesado y el Jefe del Departamento, quién a su vez negocia el sueldo con la administración de la universidad. El

regateo es muy semejante al que se usa en las grandes empresas. Cuando es imposible satisfacer las aspiraciones de un candidato, éste tiene la alternativa de aceptar una cantidad menor o buscarse otro puesto mejor pagado. Algunas universidades estatales tienen tabuladores rígidos de sueldos; pero de todas maneras existe un juego que permite una negociación previa, ya que es posible ofrecer recursos de investigación y otros emolumentos.

Generalmente no hay una equivalencia estricta entre los sueldos que se pagan en diferentes departamentos. Todo depende de la oferta y la demanda. Los profesores de computación suelen percibir sueldos superiores a los de los profesores de música del mismo nivel académico. Desde luego, interviene también la calidad y la fama del maestro. Un músico famoso podrá negociar un sueldo superior al de un computólogo mediocre.

Los técnicos son generalmente contratados por obra determinada. Los investigadores sin obligaciones docentes, cuyo nivel de sueldo suele ser semejante al de los profesores de preparación académica similar, pueden tener definitividad pero no llegan a formar parte del personal académico ni pueden ocupar una curul en el Senado Académico. Tampoco pueden ser socios del Club Académico; ello es prerrogativa de los maestros.

Cuando un académico es contratado al nivel inicial de Profesor Auxiliar, la Universidad debe especificar si la plaza es "faculty-track", es decir, si el candidato podrá eventualmente optar a la definitividad. De lo contrario, deberá renunciar al cabo de tres años y retirarse de la universidad.

La concesión de la definitividad es una decisión importante que depende del desempeño del candidato en los tres años anteriores y de su popularidad con los miembros del Departamento. En caso de

ser aprobado, es ascendido a Profesor Asociado y en algunas universidades se convierte en miembro del Senado Académico con todas las prerrogativas y responsabilidades que ello implica.

El Senado Académico es un Consejo Universitario compuesto por profesores con definitividad de todas las facultades o institutos. No forman parte de él los funcionarios técnicos ni administrativos, ni los investigadores a menos que tengan además un nombramiento académico en definitividad. El presidente en turno puede llamar a cualquier funcionario administrativo a declarar. El Senado está organizado como un parlamento y funciona en base a reglas parlamentarias. Sus comités dictaminan sobre todos los aspectos de la vida universitaria, desde la actualización de la Ley Orgánica y el monto de las colegiaturas hasta el cuidado de los Jardines. No controla la distribución de los recursos; por lo tanto sus resoluciones suelen tener el carácter de recomendaciones a la administración. El Senado puede proponer enmiendas importantes a la estructura académica y administrativa de la universidad. Existe una Gran Comisión (*Committee of Ways and Means*) que se encarga del funcionamiento de todo el sistema.

-El Senado Académico no interviene en la administración diaria de la universidad sino que se limita a señalar las reglas del juego, que toca a la administración interpretar y ejecutar. Los administradores, por su parte, rinden cuentas directamente al Rector, quién a su vez rinde cuentas a la Junta de Gobierno. Esta última tampoco interviene en la marcha diaria de la Universidad. Esta división de poderes está destinada (al menos en teoría) a asegurar la primacía de los intereses académicos sobre la infinidad de otros factores que influyen sobre la vida universitaria.

A pesar de las violentas presiones políticas, existe un buen nivel de autonomía académica en la mayoría de las universidades de

Estados Unidos. Los académicos son contratados por sus pares y la administración interviene solamente para refrendar las designaciones y adecuarlas al presupuesto. Los errores, cuando se cometen, perjudican ante todo al personal académico. Cuando el nivel académico comienza a decaer en algún departamento o instituto, a veces no hay más remedio que suprimir toda la dependencia, obligando a sus profesores a reubicarse como puedan. Como hay muchas universidades, una institución no se siente con obligación de ofrecer títulos en todas las disciplinas del saber humano.

Los fondos de que dispone la universidad para apoyar la investigación son modestos y a veces simbólicos. Los profesores suelen financiar sus investigaciones en base a contratos con instituciones externas: ello incluye el financiamiento de viajes, publicaciones, sueldos para técnicos, becas para estudiantes y gastos de cómputo. También pueden complementar sus propias entradas de esta manera, motivo por el cual muchos profesores prefieren ser contratados por nueve u once meses de cada año y cobrar los meses restantes en base a contratos de investigación.

Los sueldos son reajustados periódicamente, por ejemplo cada dos años. El procedimiento es individual y confidencial y suele estar a cargo de comités especiales integrados por cinco profesores, en su mayoría miembros de otros departamentos. El aumento de sueldo no significa un ascenso, ni de nivel ni de categoría. Por ello no necesita ser refrendado por el departamento: es un asunto puramente administrativo. Desacoplar los sueldos de los ascensos es meta esencial de un sistema más equitativo. Hace posible que un profesor muy ambicioso y productivo pueda incrementar rápidamente sus ingresos; pero su categoría dependerá exclusivamente de sus méritos académicos a juicio de sus colegas.

Un profesor especialmente meritorio puede recibir, siempre a iniciativa de sus colegas, un estímulo salarial llamado "merit increase". Tales aumentos, al igual que los premios, deben ser refrendados por recomendaciones de colegas del exterior.

En todas las universidades, aún en las tecnológicas tales como M.I.T. o Caltech, el objetivo central de la institución es preparar alumnos y no generar ingresos extraordinarios. Por eso se estimula a los maestros más distinguidos a enseñar al nivel de licenciatura. Es frecuente encontrar a Premios Nóbel enseñando cursos de asignaturas básicas. Los logros tecnológicos de los profesores sí prestigian a la universidad y son tomados en cuenta en las revisiones salariales, mas no necesariamente en los ascensos.

CAPÍTULO 3: ORIGENES DE LA UNIVERSIDAD DE MEXICO

*Desde hace siglos de siglos
tú das vueltas y vueltas...*

Octavio Paz

Antecedentes

En 1536, apenas quince años después de la caída de Tenochtitlan, el primer obispo de México se dirigía al Emperador Carlos Quinto en los siguientes términos:

*"Parece que no hay parte alguna de cristianos donde haya tanta necesidad de una universidad a donde se lean todas las facultades y ciencias y sacra teología, porque si Su Majestad, habiendo en España tantas universidades y tantos letrados, ha proveído a Granada de universidad, por razón de los nuevos convertidos de los moros; cuánto más se debe proveer por semejante manera a esta tierra, adónde hay tantos nuevamente convertidos de gentiles, que en su comparación el reino de Granada es meaja en capilla de fraire y no tienen, como es dicho, universidad ni doctrina."*³⁷

La intención original de los españoles era evidentemente de

³⁷ Carta de Fray Juan de Zumárraga, Obispo de México, al Emperador Carlos V, fechada Noviembre de 1536. En Consuelo García Stahl, "Síntesis histórica de la Universidad de México. Universidad Nacional Autónoma de México", Secretaría de la Rectoría, Dirección General de Orientación Vocacional, UNAM. Talleres de Litografía INGRAMA S.A., México, 975, pág. 29.

"proveer esto para lo que toca a los naturales"³⁸. En las primeras décadas de la Conquista, no había necesidad de una universidad para españoles en México. En cambio, se pensaba que las Indias serían administradas por sus habitantes originales. Por lo tanto, se necesitaría formar y educar a grandes contingentes de indígenas capaces de ejercer y desempeñar todas las funciones de gobierno, las profesiones tanto laicas como religiosas, las artes y las ciencias. Una vez cristianizados por sacerdotes españoles o indígenas y debidamente civilizados y asesorados por europeos bajo la benevolente protección de la corona española, la nueva colonia se transformaría en un país independiente. De aquí surgía la necesidad de instruir a los indios y de crear antes que nada un clero y una nueva clase de funcionarios y profesionistas indígenas.

Sin embargo, a los pocos años de fundada la universidad, eran poquitos los indígenas que se instruían en ella; y al correr del tiempo fueron cada vez menos. Las buenas intenciones de un principio habían cedido a la explotación más desenfrenada. Debido a las necesidades de la administración colonial surgió una nueva clase de españoles nacidos en las Indias, los *criollos*, quienes si bien eran socialmente inferiores a los españoles, seguían siendo muy superiores a los indígenas y mestizos. Guardaban lealtad a la Corona. Fueron ellos quienes se beneficiaron directamente de la universidad. A los negros y sus descendientes les estaba vedado el ingreso.

La Real y Pontificia Universidad de México fue fundada por decreto de Felipe II (entonces príncipe regente) el año de 1547.

³⁸ Archivo del Ayuntamiento. Cédula dirigida por el príncipe regente (Felipe II) al Virrey Antonio de Mendoza. En Consuelo García Stahl, *loc. cit.*, pág. 32.

diez años después del Concilio de Trento.³⁹ Fue inaugurada solemnemente el 25 de Enero de 1553 por el Virrey don Luis de Velasco, invocando la protección de San Pablo.⁴⁰ Su primer edificio estuvo en la esquina de las calles de Guatemala con Seminario, y sus primeras cátedras fueron: Teología; Sagradas Escrituras; Artes; Decretales; Decreta; Instituta; Retórica, y Gramática. Estas ocho cátedras pronto darían origen a nuevas cátedras y facultades.

Así, la Facultad de Artes dio origen a la Cátedra de Medicina (1579) y a la de Astrología (hoy Astronomía). La Gramática incluía el estudio del latín, lo que eventualmente daría origen a cátedras separadas de Lenguas Indígenas (1585) y de Lenguas Orientales (1762).⁴¹ Se creó la cátedra de Cánones que fue el origen de la Facultad de Derecho. Las materias de filosofía y ciencias naturales continuaron dándose en la Facultad de Artes, como era la costumbre en muchas universidades europeas.

Los maestros eran designados por oposición, o sea por el voto de los alumnos, lo cual (en una universidad dominada por criollos) tendía a influir a favor de los postulantes criollos. Debido al carácter eclesiástico de las principales materias, a los maestros se les exigía mantener una conducta digna y recatada. En uno de los primeros Claustros Plenos (1553), con participación del Rector,

³⁹ Consuelo García Stahl, Loc. cit., pág. 33.

⁴⁰ Idem, pág. 37-38. Justo Sierra la describe así: *"Una gran casa blanca, decorada de amplias rejas de hierro vizcaíno, a orillas de uno de esos interminables canales que recorrían en todas direcciones la flamante ciudad y que, pasando por frente de las casas del marqués (hoy Palacio Nacional) corría a buscar salida por las acequias..."* (Discurso de inauguración de la Universidad Nacional, 22 de septiembre de 1910).

⁴¹ García Stahl, Loc. cit., pág. 40.

el Maestrescuela y todos los catedráticos, se acordó "que los maestros en Artes y Teología no corran toros".⁴² Se sabe que tales disposiciones eran poco respetadas.

Las graduaciones universitarias eran muy solemnes y costosas. Los lacayos del Rector llevaban espada y a las ceremonias de graduación de maestro y de doctor asistía el Virrey con las principales autoridades del Gobierno, de la Iglesia y de la propia Universidad. La ceremonia se efectuaba en la Catedral, después de una procesión que partía desde la Universidad.⁴³ La licenciatura costaba más de quinientos pesos de oro, y la maestría o el doctorado mucho más, debido a los honorarios que cobraban los maestros y que generalmente pagaba el padrino del postulante, a quien era dedicada la tesis.

En 1651 se creó oficialmente el *beneficio de borlas* que consistía en que un aspirante al grado de doctor podía hacer un pago anticipado, el cual no solamente le aseguraba la aprobación de su tesis sino la abreviación de los trámites. Con el tiempo, no solamente los grados sino los nombramientos de los catedráticos y todas las canonjías se conseguían por dinero. La corrupción reinante en la universidad era tan notoria que periódicamente se nombraban "visitadores", con la esperanza de desarraigar algunas de las costumbres más perniciosas. El único resultado que se obtuvo con ello fue multiplicar las cédulas y los reglamentos. Esa manía de reglamentación continuaba afligiendo a la universidad mucho después que habían desaparecido las prácticas corruptas.

⁴² Idem, pág. 40.

⁴³ Consuelo García Stahl, Loc. cit., pág. 41.

La Real Cédula de Felipe II (1551) había concedido a la Universidad de México "los privilegios y franquezas y libertades que así tiene el estudio y universidad de la ciudad de Salamanca, con las limitaciones que fuésemos servidos".⁴⁴ En verdad nunca hubo tales limitaciones. En Salamanca, al igual que en México, se repudiaba todo lo que no fuera ciencia aristotélica y pensamiento escolástico. Las universidades criollas del Imperio Español mantenían una "pureza" ideológica ejemplar, es decir, una inocencia cabal de todo lo que fuera pensamiento moderno. La de México se preciaba de ser más estricta y ortodoxa que la metrópoli.

No fue sino hacia 1700 que comenzó a asomar en México el racionalismo crítico de Descartes. En las décadas que siguieron se generó un cierto interés por las ciencias naturales y la tecnología, con precursores importantes como José Antonio Alzate. En 1803, año de la visita de Alejandro von Humboldt, éste ya pudo constatar una amplia efervescencia intelectual, que el sabio alemán supo ayudar a encauzar al estudio de la realidad americana.⁴⁵

Critica de la Universidad Colonial

La Universidad Real y Pontificia de México funcionó desde 1553 sin interrupción. Hasta 1820 había otorgado títulos a 29,882 bachilleres, 277 licenciados y 1,403 doctores.⁴⁶ Su importancia como centro de cultura puede deducirse del hecho que entre sus egresados se cuentan personajes distinguidos tales como el poeta y

⁴⁴ Idem, pág. 45.

⁴⁵ A. von Humboldt, *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España* (1822). Traducción española, Ed. Pedro Robredo, 5 Vols., México, 1941.

⁴⁶ José Bravo Ugarte, *Historia de México. La Nueva España*. Tomo II. Editorial Jus, México, 1947, pág. 226.

dramaturgo Juan Ruiz de Alarcón (1580-1639). Sin embargo, éste nunca pudo ser nombrado catedrático porque su pobreza le impedía sobornar al Claustro Pleno, como era la costumbre.

Entre los catedráticos más conocidos de la Universidad de México figuraron Carlos de Sigüenza y Góngora, José Egulara, José Antonio Alzate y muchos otros. Egresaron de la Universidad 84 obispos o arzobispos, numerosos miembros de las Reales Audiencias de México, Guadalajara, Guatemala, Santo Domingo y Manila; miembros de los Supremos Consejos de Castilla y de Indias; prebendados y canónigos; inquisidores, consultores y calificadores del Santo Oficio; y catedráticos de renombre que enseñaron posteriormente en Salamanca, Alcalá, Sevilla, Valladolid, Granada y las universidades del Imperio. Que se sepa, ninguno de ellos era indígena puro. Los indígenas no tenían dinero para ingresar y menos para titularse.

En resumen, la Universidad de México formó eficazmente a la alta burocracia colonial y al clero; pero esos cuadros pertenecían casi íntegramente a la casta de los criollos. A cambio de los privilegios de que disfrutaba, la universidad se mantuvo leal a la Corona hasta el final. Por ejemplo, el Claustro Universitario favoreció a los realistas durante las guerras de Independencia, motivo por el cual la universidad fue cerrada por la República en 1833.

Una universidad colonial, aún en el caso de una colonia tan próspera como Nueva España, era universidad de un nivel más bajo frente a las de España, que a su vez eran consideradas de nivel inferior a las de Francia, Italia, Inglaterra y Alemania. En realidad, hasta las universidades alemanas de fines del siglo 17 podían describirse como "*instituciones intelectualmente pobres*", por el hecho de estar "*sometidas al doble control del Estado y de*

la Iglesia."⁴⁷ Lo mismo podía afirmarse con mayor razón acerca de la Universidad de México.

En suma, se justifica ampliamente la crítica de las universidades de su época que hicieron en el Siglo 18 los intelectuales de la Ilustración. En todo el periodo colonial, el clima intelectual de la Universidad de México fue de una tibleza y de un tradicionalismo sofocantes. No todos concuerdan con este Juicio. Lanning opina que a mediados del siglo 18 prevalecía en la universidad un "*espíritu científico y filosófico moderno*" gracias al cual "*la enseñanza de la filosofía moderna encontraba apoyo decidido*" y "*abundaban entonces los espíritus liberales y todos a una denunciaron las 'vanas sutilezas' del escolasticismo*".⁴⁸ Pero ya habían pasado más de 150 años desde la muerte de Francisco Suárez, el último representante de los escolásticos españoles. Era tiempo que se reconociera la existencia de corrientes que habían dominado el pensamiento europeo desde fines de la Edad Media. Esos "espíritus liberales" que supuestamente abundaban parecían más ansiosos de brillar en la Corte del Virrey que de reflejar las aspiraciones de los intelectuales liberales contemporáneos, tales como Voltaire, Diderot, Franklin o Paine.

En cuanto al espíritu científico que prevalecía en la Universidad de México hacia 1750, júzguese a qué punto debía ser moderno ¡si hasta en 1825 las obras de Hipócrates y de Galeno eran los únicos textos autorizados en las cátedras de Anatomía y de Medicina!

⁴⁷ J. Ben-David y A. Zloczower. Loc. cit., pág. 50.

⁴⁸ John Tate Lanning, Reales Cédulas de la Real y Pontificia Universidad de México de 1551 a 1816. UNAM, Imprenta Universitaria, México, 1946, pág. X.

La caducidad política de la universidad y su atraso cultural, científico y social explican porqué fue suprimida durante el siglo 19 y tuvo que ser creada de nuevo bajo el Porfiriato. Acaso ni entonces pudieron primar enteramente los objetivos académicos sobre los políticos. El debate sobre la universidad versó desde siempre sobre su relación con el estado, no sobre su nivel académico.

En resumen, la Universidad de México nació como un instrumento para la emancipación de los naturales, bajo la tutela de la Corona y de la Iglesia. Pronto se convirtió en instrumento de poder de la clase criolla al servicio de la explotación colonial. Formó los cuadros de la administración colonialista, y constituyó una barrera infranqueable al ingreso de miembros de castas "inferiores" y de ideas modernas en sus aulas.

La universidad de 1820 a 1910

La Universidad, antiguo bastión del monarquismo criollo, cayó víctima de la lucha entre facciones y partidos que caracterizó gran parte del Siglo 19 durante la República y el Imperio. Aún cuando fue varias veces intervenida y suprimida, sus principales escuelas profesionales (Derecho, Medicina, Ingeniería) lograron seguir funcionando sin mayor interrupción durante todo ese período.

Las peripecias de la universidad durante el siglo pasado son complejas. En 1833, bajo la primera presidencia de Santa Anna, Valentín Gómez Farías introduce una profunda reforma educativa que suprime la Universidad Pontificia y asume el control laico total de la educación. Esto representaba una antigua aspiración del Partido Progresista. Al año siguiente, después de la caída de Gómez Farías, el Presidente Santa Anna reorganiza y reabre la Universidad. Pero en 1857, en relación con los movimientos sociales de

la Reforma, es nuevamente cerrada por el Presidente Comonfort. Se reabre brevemente al año siguiente, bajo Félix Zuloaga, pero queda cerrada otra vez después del triunfo liberal de 1861. Luego de otra breve reapertura al inicio de la intervención francesa, es definitivamente clausurada por Maximiliano en 1865.⁴⁹

Con posterioridad a la derrota francesa y ya en pleno régimen porfirista, Justo Sierra empieza a luchar por la creación de una nueva Universidad Nacional, de corte positivista, en base a las escuelas entonces existentes: Escuela Preparatoria, Secundaria de Mujeres, Escuela de Bellas Artes, de Comercio y Ciencias Políticas, Jurisprudencia, Ingenieros, Medicina y Escuela Normal y de Altos Estudios. En su primer proyecto (1881), propuesto a la Cámara de Diputados, Sierra daba una importancia preponderante a la Escuela Nacional Preparatoria, creada recientemente por Gabino Barreda. Sin embargo, la oposición al atrevido proyecto hizo que se postergara durante décadas.

En 1895, la falta de instituciones de educación superior para los hijos de la burguesía mexicana hizo que se abriera la "Nueva Pontificia Universidad Mexicana", con sus Facultades de Teología y Derecho Canónico; pero esta iniciativa no contó con apoyo oficial. En 1902, Justo Sierra insiste en la necesidad de crear "una Universidad Nacional que, de espaldas al tradicionalismo, sólo miraría al porvenir,"⁵⁰ es decir, que fuera laica. Ya siendo Secretario de Educación, vuelve a proponerla en su Informe de 1907; pero no fue hasta 1910 que pudo presentar la iniciativa de ley que finalmente llevó a la creación de la Universidad Nacional.

⁴⁹ García Stahl, Loc. cit., pág. 91-99.

⁵⁰ Citado en Juan Hernández Luna, La Universidad de Justo Sierra. Secretaría de Educación Pública, Colección de Documentos Universitarios, México, 1948.

La propuesta de Justo Sierra fue hasta cierto punto defensiva en su tono. Admitió que *"este proyecto no es popular ... pues se trata de un acto por el cual el gobierno se desprende, en una porción considerable, de facultades que hasta ahora había ejercido legalmente, y las deposita en un cuerpo que se llamará Universidad Nacional."*⁵¹ El motivo de proponer tal desprendimiento era que al gobierno no le correspondía hacer educación superior: *"La enseñanza superior no puede tener, como no tiene la ciencia, otra ley que el método; esto será normalmente fuera del alcance del gobierno."*⁵² Mucho menos debía estar en manos de una autoridad eclesiástica, ya que *"La ciencia es laica."*⁵³ Bajo estas normas generales, quedó aprobada el 26 de mayo de 1910 la creación de la Universidad Nacional de México, como una dependencia gubernamental bajo la Secretaría de Educación. Su Rector sería nombrado por el Presidente de la República. Era pues bastante relativo el "desprendimiento" de que hacía gala el gobierno al crear la Universidad Nacional; pero sin duda Justo Sierra tenía en mente una institución que algún día sería autónoma.

Se ha dicho que el marco ideológico general del proyecto era positivista; sin embargo, para 1910 las ideas de Justo Sierra ya habían rebasado significativamente esa corriente filosófica. Puede afirmarse que el proyecto ya contenía todas las principales características de la UNAM de hoy, incluyendo los tres objetivos señalados en su actual Ley Orgánica: docencia, investigación y difusión de la cultura.⁵⁴

51 Idem.

52 Idem.

53 Idem.

54 Alfonso de María y Campos, Estudio histórico-jurídico de la Universidad Nacional (1881-1929), UNAM, Comisión Técnica de

La autonomía

Después del periodo revolucionario y siendo Secretario de Educación José Vasconcelos (1921)⁵⁵, se impulsó nuevamente la educación como un proyecto nacional y popular. Rectores importantes, como Antonio Caso (1921-1923),⁵⁶ ampliaron y fortalecieron la Universidad Nacional con la ayuda del Ministro. En 1925, la Universidad contenía, además de la Escuela Nacional Preparatoria, las siguientes facultades: Jurisprudencia, Medicina, Ciencias Químicas, Odontología, Ingeniería, Artes y Letras, Facultad de Graduados y Escuela Normal Superior, Escuela Nacional de Bellas Artes, Conservatorio Nacional de Música, Escuela Superior de Administración Pública y Escuela de Verano.⁵⁷

Aún antes del Movimiento de Córdoba (Argentina) en 1918, se habían empezado a difundir en México las ideas de la autonomía universitaria. Por ejemplo, hubo un proyecto de ley de "independencia" del Gobierno Federal, presentado por una comisión de maestros bajo la responsabilidad de Ezequiel A. Chávez en 1914.⁵⁸ Otra iniciativa similar fue presentada al Congreso en 1917,⁵⁹ por un grupo de profesores y estudiantes (incluyendo a Antonio Caso, Alfonso Caso y Vicente Lombardo Toledano). La Federación de Estudiantes presentó un escrito en el mismo sentido al Congreso de

Estudios y Proyectos Legislativos, México, 1975, pág. 57-67.

55 Diario Oficial, 3 de Octubre de 1921.

56 Francisco Larroyo, Historia comparada de la Educación en México, Porrúa, México, 1947, pág. 379.

57 Idem, pág. 330.

58 Véase Jorge Pinto Mazal, La autonomía universitaria, UNAM, Comisión Técnica de Legislación Universitaria, México, 1974, pág. 71-74.

59 Consuelo García Stahl, Loc. cit., pág. 120-121.

la Unión en 1923.⁶⁰ Pero debido a los problemas políticos que surgieron con la rebelión delahuertista y con la guerra cristera, no fue sino hasta el 22 de julio de 1929 que, a consecuencias de otro conflicto estudiantil, se concedió finalmente la autonomía a la Universidad Nacional de México — cosa notable: sin serle pedida formalmente al gobierno y con la expectativa *"del naufragio que a corto plazo esperaba el mismo Estado que había otorgado la autonomía"*⁶¹.

Tales esperanzas se justificaban por las disensiones que existían en el seno del estudiantado. Antonio Caso representaba un proyecto de universidad y el Partido Socialista, dirigido por Vicente Lombardo Toledano, otro muy diferente. Lombardo Toledano llevó sus ideas al Décimo Congreso Nacional de Estudiantes en Veracruz, en el cual propuso la adopción de la ideología marxista como ideología oficial de la universidad. Al imponerse la posición socialista en la votación, surgió un movimiento de protesta y de huelga por parte de los partidarios de Caso. El Lic. Lombardo acabó abandonando la universidad, triunfando así la corriente representada por Antonio Caso.⁶²

Estos altibajos parecían confirmar el diagnóstico del gobierno y particularmente del Jefe Máximo, en el sentido que la autonomía era inoperante. El 11 de julio de 1929 el Presidente Portes Gil

⁶⁰ Alfonso de María y Campos, Estudio histórico-jurídico de la Universidad Nacional (1881-1929), UNAM, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos, México, 1975, pág. 178.

⁶¹ Julio Jiménez Rueda, Historia Jurídica de la Universidad de México, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México, 1955, pág. 206.

⁶² Idealismo vs. materialismo dialéctico. Caso-Lombardo. Con un prólogo de Vicente Lombardo Toledano. Universidad Obrera de México, México, 1975, pág. 23-41.

había declarado: "Si fracasa la casa de estudios, se dará al obrero." Es decir, el gobierno veía la autonomía como una concesión a la burguesía, puesto que "las derechas consideraban a la universidad como un baluarte de sus ideas y un campo propicio para combatir con éxito al gobierno".⁶³ En efecto, el Movimiento de 1929 fue apoyado por el vasconcelismo. Desentrañar las complejidades de la política mexicana de 1929 rebasa con mucho las posibilidades de este trabajo, desde luego.

En todo caso, la autonomía no acabó con la universidad como lo esperaban algunos dentro y fuera del gobierno. En 1933 se adopta una Ley Orgánica modificada, que a consecuencia de la "agitación vana" y "lastimosa desviación" de la vida universitaria, le concede un autogobierno total a cambio de quitarle a la universidad su carácter de "nacional" y de amenazar que "no recibirá más ayuda del Gobierno Federal", con lo cual se pensaba darle el golpe de gracia. Al mismo tiempo se proponía la creación de un Instituto Politécnico Nacional, "para que a la larga llenara las funciones de la propia universidad".⁶⁴ Esta sobrevivió gracias a un nuevo factor, que debía desempeñar un papel cada vez más importante en la política nacional: el auge de una clase media de funcionarios públicos y de profesionistas al servicio del estado.

Esta clase fue inicialmente identificada como "clase estudiantil" o "clase intelectual" en los escritos de la época. No era ciertamente una clase nueva en el escenario social del país; pero puede decirse que emerge a la vida pública en esa época. En cuanto a que la universidad pertenecía a esa clase, nos remitimos a la autoridad de Ezequiel A. Chávez:

⁶³ Julio Jiménez Rueda, Loc. cit., pág. 201.

⁶⁴ Julio Jiménez Rueda, Loc. cit., pág. 209.

*"Ni los maestros , ni los alumnos, ni los directores, ni el Rector de la Universidad pertenecen o salen de las clases ricas, de las que gozan de exenciones, de las que están más allá del nivel común de los hombres, sino que, por lo contrario, vienen a menudo de las filas más humildes, de las oscuras muchedumbres que componen nuestra clase media, tan llena de privaciones, tan angustiosamente privada de recursos, que mejor debería llamarse clase pobre; vienen asimismo de nuestra clase absolutamente pobre, y no figura entre los estudiantes de nuestra Universidad, acaso de uno al millar de individuos cuyos padres tengan grande holgura para vivir, o puedan considerarse realmente ricos."*⁶⁵

⁶⁵ Ezequiel A. Chávez. Carta al Ministro de Instrucción José Vasconcelos. Documento inédito de 1915. Reproducido en: Alfonso de María y Campos, Estudio histórico-jurídico de la Universidad Nacional (1881-1929). UNAM, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos, 1975, pag. 165.

CAPITULO 4: LA UNIVERSIDAD AUTONOMA

Una universidad de clase media

En una demostración de solidaridad de clase, en 1933 los maestros y empleados de la universidad hicieron causa común con los estudiantes y voluntariamente aceptaron enormes reducciones a sus sueldos, optando "por la libertad antes que por el subsidio".⁶⁶ El rector, Manuel Gómez Morín, dió el ejemplo fijando su sueldo en trescientos pesos mensuales "percibidos con un ciento por ciento de descuento"; es decir, no cobraba nada. El mismo rector formuló por primera vez un ideario de la universidad que proclamaba explícitamente los ideales y los valores de la clase media:

"Ni la universidad puede vivir ni los universitarios pueden trabajar con el fruto que la comunidad tiene derecho de exigirles, si las condiciones de apoyo y de comprensión no se cumplen.

"El trabajo universitario no puede ser concebido como coro mecánico del pensamiento político dominante en cada momento. No tendría siquiera valor político, si así fuera planteado.

"La universidad ennoblecida por la libertad y responsable por ella de su misión: no atada y sumisa a una tesis o a un partido, sino manteniendo siempre abiertos los caminos del descubrimiento y viva la actitud de auténtico trabajo y de crítica veraz; no sujeta al elogio del presente sino empeñada en formar el porvenir, dará a la República, cualquiera que sea el estado de organización social y política, la seguridad permanente de mejoramiento y renovación".⁶⁷

⁶⁶ Consuelo García Stahl, Loc. cit., pág. 141.

⁶⁷ Manuel Gómez Morín, La Universidad de México: La razón de ser y su autonomía, en Consuelo García Stahl, Loc. cit., pág. 142.

Así un movimiento político estudiantil que había sido condenado por el gobierno revolucionario como retrógrado y reaccionario lograba sobrevivir gracias al respaldo de una clase que, a través de su dedicación preferente y pragmática a los servicios públicos y a la burocracia, eventualmente ayudaría a asegurar la estabilidad del sistema político de la Revolución por muchos años. Es una de tantas ironías de la historia de México.

Consecuente con su origen social, la universidad no había descartado en principio ningún proyecto político ni se había identificado con ninguno. Por ejemplo, el proyecto lombardista no ha sido todavía descartado: se mantiene vivo históricamente a través de una larga serie de movimientos de oposición, marxistas y combativos, que enarbolaron la bandera de la *universidad crítica, democrática y popular*⁶⁸. Quizás el más significativo de estos movimientos fue el de 1968, que fue reprimido por el Ejército. El más reciente fue el de 1987, organizado por el Consejo Estudiantil Universitario para impugnar ciertas reformas propuestas por el Rector Jorge Carpizo, impugnación que desembocó en el Congreso Universitario de 1990.

Irónicamente, y con gran alarde de definiciones de objetivos, el proyecto de autonomía de 1929 disimulaba una indecisión fundamental del estado con respecto a la universidad. Ya Justo Sierra había vacilado entre un intervencionismo de estado y un *laissez-faire* en materia de educación superior. Ahora el estado mexicano proclamaba, con la autonomía, que el progreso del saber en México

⁶⁸ No hemos podido identificar el origen de esta frase ni cuándo se aplicó por primera vez a la UNAM. Se trata de una expresión de discursos ideológicos que Habermas (*Teoría de la acción comunicativa*, II, pág. 500) llama de *segunda generación*; o sea, los "ideales de autonomía y participación que predominan casi siempre en los movimientos democrático-radicales y socialistas".

ya estaba asegurado. Ya no era necesario entrar en detalles acerca de planes ni programas educativos: bastaba en efecto desentenderse de todo ese enojoso asunto.⁶⁹ Los gobiernos del Maximato habían pensado ignorar las necesidades de la universidad hasta que "con situación económica tan aflictiva, la universidad abdicaría de su autonomía."⁷⁰ La historia subsecuente de la UNAM es la historia de este conflicto y de los errores y vacilaciones por ambas partes.

La universidad: ¿autónoma o nacional?

Ahora la UNAM ya es parte integrante del Sector Público, aunque el gobierno pretenda desconocerla; es autónoma, a pesar de que pida sus recursos al gobierno. Se ha regido por tres sucesivas Leyes Orgánicas: la de 1929 que le concede la autonomía; la de 1933 que la completa, siendo Secretario de Educación don Narciso Bassols; y la de 1944 que es la vigente.

El discurso de la universidad ha permanecido prácticamente invariable a pesar de cambios notables de una Ley Orgánica a la otra. El texto que señala los fines de la universidad evolucionó en forma significativa. Es conveniente reproducir las tres versiones del Artículo Primero de cada una de ellas, subrayando los conceptos claves que fueron modificados de una versión a otra.

⁶⁹ "Aunque no explícitamente formulado, el deseo de ustedes es el de ver su Universidad libre de la amenaza constante que para ella implica la ejecución, posiblemente arbitraria en muchas ocasiones, de acuerdos, sistemas y procedimientos que no han sufrido previamente la prueba de un análisis técnico cuidadoso, hecho sin otra mira que el mejor servicio posible para los intereses culturales de la República. Para evitar ese mal, sólo hay un camino eficaz: el de establecer y mantener la autonomía universitaria." Carta del Presidente Portes Gil de 28 de mayo de 1929, dirigida al Consejo de Huelga.

⁷⁰ Francisco Larroyo, *Historia comparada de la educación en México*, Porrúa, México, 1947, pág. 335.

Ley de 1929: La Universidad Nacional de México tiene por fines impartir la educación superior y organizar la investigación científica, principalmente la de las condiciones y problemas nacionales, para formar profesionistas y técnicos útiles a la sociedad y llegar a expresar en sus modalidades más altas la cultura nacional, para ayudar a la integración del pueblo mexicano.

Será también fin esencial de la Universidad llevar las enseñanzas que se imparten en las escuelas, por medio de la extensión universitaria, a quienes no estén en posibilidades de asistir a las escuelas superiores, poniendo así la Universidad al servicio del pueblo.

Ley de 1933: La Universidad Autónoma de México es una corporación dotada de plena capacidad jurídica y que tiene por fines impartir educación superior y organizar investigaciones científicas principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, para formar profesionistas y técnicos útiles a la sociedad y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura.

Ley de 1944: La Universidad Nacional Autónoma de México es una corporación pública — organismo descentralizado del Estado — dotada de plena capacidad jurídica y que tiene por fines 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.⁷¹

⁷¹ Los textos de las tres Leyes se encuentran en Eugenio Hurtado Márquez, *Loc. cit.*, págs. 41-198.

Nótese que el nombre de la institución cambia en cada versión de acuerdo al énfasis relativo de dos conceptos percibidos en cierto modo como antagónicos: el de *nacional* y el de *autónomo*. En 1933 el gobierno resolvió quitar a la universidad su carácter de nacional junto con sus subsidios, dejándola durante once años a merced de los apoyos discrecionales del Sector Público. La institución fue llamada "Universidad Autónoma de México" a secas. La situación era insostenible, tanto por la confusión legal como por el desórden económico y político que se producía. En 1944 Alfonso Caso propone restituírle el carácter de "nacional" a la universidad:

"No es posible que nuestra Universidad pierda el carácter de Universidad Nacional... La Universidad de México, por su historia, por su tradición, está íntimamente unida a la vida de la nación. Si en el futuro se crearan otras universidades sostenidas principalmente con fondos del Gobierno Federal, como la nuestra, no por eso perdería su carácter y el haber sido la institución que se fundó por la unificación de aquellas escuelas 'nacionales' que durante largos años sostuvieron la tradición del pensamiento mexicano..."⁷²

Caso aclara, para tranquilidad del gobierno, que el discurso de la universidad habrá de ser esencialmente técnico: se centrará no tanto en generar el saber ni en dar prescripciones acerca de cómo debe funcionar la sociedad mexicana, como en formar los cuadros técnicos que necesita el sistema. Por eso es necesario restablecer el subsidio: ¡precisamente para desvincular la universidad de la

⁷² Alfonso Caso. Presentación ante el Consejo Constituyente Universitario del proyecto de Ley Orgánica, 1944. Reproducido en: Jorge Pinto Mazal, La autonomía universitaria. UNAM, Comisión Técnica de Legislación Universitaria, México, 1974, pág. 259.

política! Es que la disposición de 1933 que quitaba el subsidio a la universidad nunca pudo cumplirse "y el Gobierno Federal ha dado a la Universidad subsidios mayores y la Universidad los ha recibido, en contra de lo que dispone la misma Ley", hechos que por supuesto "la obligan a tener un carácter netamente político".⁷³

La UNAM había obtenido su autonomía en 1929, fecha que se considera memorable ya que dicha autonomía garantizaba la plena independencia de la Universidad que, aún siendo universidad del estado, no depende administrativa ni programáticamente del Poder Ejecutivo. La figura legal de "organismo descentralizado del Estado" propuesta por Alfonso Caso la ponía en la misma categoría en que hoy se encuentran el ISSSTE, el Instituto Nacional de Cardiología, o el CONACYT. Pero esta comparación es engañosa. El status de la universidad es verdaderamente único.

En la UNAM, con toda razón, la autonomía se sigue interpretando como un fuero académico tanto o más importante que la libertad de cátedra en las universidades alemanas: "La capacidad crítica propia de los universitarios, su rechazo a dogmas y a hegemonías, impiden que la institución se someta a una determinada fuerza social o política".⁷⁴ Esta retórica rebasa con mucho al lenguaje de los reformadores alemanes o americanos. En cierto modo, Lombardo Toledano había representado una amenaza tan seria como Plutarco Elías Calles para la autonomía de la universidad. La autonomía nunca ha carecido de oponentes. Hasta en 1944 hubo quélens objetaron "que, a la sombra de la autonomía, la universidad

⁷³ Alfonso Caso, Loc. cit., pág. 259-260. Nótese la sutileza de la argumentación de Caso, al insinuar que fue precisamente la pobreza de la universidad y su dependencia de dádivas políticas del gobierno federal, lo que produjo la constante inquietud política en el seno de la universidad.

⁷⁴ Carpizo, 1988.

se constituyera en instrumento de demolición del Artículo 3º constitucional, que establece como oficial la educación socialista que impartirá el Estado en la enseñanza primaria y secundaria."⁷⁵

La autonomía había sido otorgada explícitamente con la idea de "formar las conciencias emancipadas" que requería la Revolución: no todos podían considerar una posible vinculación con el marco institucional del país, de por sí, como un "sometimiento". La relación con el estado era mucho más compleja. Con o sin subsidio, antes o después de la enmienda de 1946 al Art. 3º constitucional, las fuerzas políticas habrían de intervenir de una manera o de otra en la institución. Nadie podía suponerlo de otra manera.⁷⁶

Vale la pena citar algunos de los Considerandos que fundamentaron la Ley Orgánica de 1929, subrayando aquellas frases que acusan la tensión interna del discurso entre los conceptos de nacionalismo y de autonomía. La ambigüedad que caracteriza este documento es síntoma de la indecisión que ha caracterizado las relaciones gobierno-universidad.

"10. Que es un propósito de los gobiernos revolucionarios la creación de instituciones democráticas funcionales que, debidamente

⁷⁵ *Diario de los Debates de la Cámara de Senadores del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos*, 29 de Diciembre de 1944, intervención del C. Senador Fernando Amilpa (representante de la CTM); citado en Eugenio Hurtado Márquez, *La Universidad Autónoma 1929-1944*, UNAM, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos, 1976, pág. 187.

⁷⁶ Ezequiel A. Chávez: *"La historia de todas las universidades de estado es la historia de una lucha en la que las autoridades políticas han luchado por conservar para el gobierno la suprema dirección docente y la administración de las altas instituciones educativas, en tanto que las universidades han reclamado siempre más y más libertad, más y más autonomía."* Citado en Alfonso de María y Campos, *"Estudio histórico-jurídico de la Universidad Nacional"*, *Ibid.*, pág. 136.

solidarizadas con los principios y los ideales nacionales y asumiendo responsabilidad ante el pueblo, queden investidas de atribuciones suficientes para el descargo de la función social que les corresponde.

.....

8o. Que es indispensable que, aunque autónoma, la universidad siga siendo una Universidad Nacional y por ende una institución de Estado, en el sentido que ha de responder a los ideales del Estado y contribuir dentro de su propia naturaleza al perfeccionamiento y logro de los mismos.

.....

12o. Que no obstante las relaciones que con el Estado ha de conservar la Universidad, esta en su carácter de autónoma tendrá que ir convirtiéndose a medida que el tiempo pase, en una institución privada, no debiendo, por lo mismo, tener derecho para imponer su criterio en la calificación de las instituciones libres y privadas que impartan enseñanzas semejantes a las de la propia Universidad Nacional.

.....

16o. Que la rehabilitación de las clases trabajadoras en México y su condición de gobierno democrático, obligan al Gobierno de la República a atender en primer término a la educación del pueblo en su nivel básico, dejando la responsabilidad de la enseñanza superior, muy particularmente en sus aspectos profesionales de utilización personal, a los mismos interesados.

17o. Que lo anterior determina el desiderátum de que la instrucción universitaria profesional debe ser costeadada por los educandos mismos.

.....

18o. Siendo responsabilidad del gobierno eminentemente revolucionario de nuestro país el encauzamiento de la ideología que se desenvuelva por las clases intelectuales de México en la enseñanza

*universitaria, la autonomía que hoy se instituye quedará bajo la vigilancia de la opinión pública de la Revolución y de los órganos representativos del gobierno.*⁷⁷"

Desde un principio se sabía que la UNAM no era capaz de autofinanciarse en base a colegiaturas; esto quedó confirmado cuando la educación superior se volvió una educación de masas. Al representarse a la UNAM como futura universidad privada que se financiaría con las colegiaturas de los alumnos, se dramatiza la confusión ya de por sí considerable entre organismo autónomo y organismo público nacional, quién sabe si subvencionado o no por el estado. De tiempo en tiempo, el gobierno vuelve a circular insinuaciones sobre la privatización de la UNAM y sobre el pago de las colegiaturas, propuestas que son rechazadas con indignación por los universitarios — recordando quizás la duplicidad con que el gobierno intentó manejar el movimiento de 1929.

En fin, la reforma universitaria se quedó a medias y la autonomía acabó por ser promovida a la categoría de dogma carismático e infalible, como si se tratara de la razón de ser de la vida académica nacional. A partir de 1954, cuando la UNAM fue trasladada a la Ciudad Universitaria, la autonomía fue sinónimo de extraterritorialidad. Las autoridades políticas no podían hollar los terrenos de la Ciudad Universitaria, ni siquiera en busca de criminales. Mientras, la universidad no atinaba a organizarse como una institución educativa funcional y autosuficiente. Con cada etapa de su desarrollo requería más y más subsidio, incrementando así su dependencia efectiva del estado.

77

Eugenio Hurtado Márquez, *La Universidad Autónoma, 1929-1944*. UNAM, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos, México, 1976, pág. 41-62. Esta obra contiene el texto completo de las tres Leyes Orgánicas.

La Ciudad Universitaria ocupa un área considerable, cuya superficie equivale a la de todo el centro histórico de la Ciudad de México. Hasta hace unos 15 años sus principales facultades e institutos de investigación aún se hallaban concentrados en una zona relativamente reducida. Era posible visitar la Rectoría y la Coordinación de la Investigación Científica en el curso de una agradable caminata. Hoy las mismas dependencias se encuentran a una distancia de varios kilómetros y el trayecto requiere disponer de un automóvil. La expansión de la UNAM ha sido tan dramática como la de la Ciudad de México.

La universidad nacional y su legitimación

A partir del movimiento estudiantil de 1968, el panorama nacional cambia rápidamente. La administración pública se profesionaliza y se vuelve tecnocrática. Los estudiantes de la UNAM que antes abandonaban sus estudios a media carrera para integrarse a la burocracia, ahora tienen menos opciones de encontrar trabajo. La nueva clase media busca el éxito económico y se distancia cada vez más de los ideales de la UNAM.

Bajo el rectorado de Guillermo Soberón (1973-1980), el discurso universitario se adapta al del estado mexicano post-revolucionario, que a su vez va asimilando vocablos de la ingeniería de sistemas. La UNAM se sindicaliza, proliferan las dependencias administrativas mayores y menores, y la burocracia se expande rápidamente.

Los cambios posteriores a 1988 no han sido acompañados por una reforma académica. Previsiblemente, los objetivos de los modernizadores chocaron con la inercia de quienes se parapetaban tras de estructuras legales vigentes. Las exigencias de la actualización académica se enfrentaban a resistencias. De nada sirvió fijar

metas a la universidad en los programas nacionales de desarrollo: se lograba solamente un crecimiento burocrático mayor, una proliferación de nuevos edificios, centros y departamentos. Todos los días se inventaban programas especiales para incrementar la eficiencia docente y elevar el nivel académico; pero estos objetivos, cual hábiles jugadores, burlaban y eludían todos los esfuerzos que se hacían por capturarlos.

Finalmente la legitimación del poder en este enorme y complejo sistema ya no pudo reclamarse exclusivamente de una búsqueda de valores intelectuales ni de una necesidad de saber. A partir de 1980 la UNAM mantiene una población estudiantil máxima de 160,000 alumnos. El modelo norteamericano de universidad era entonces ampliamente respetado en todas partes del mundo, ya que había demostrado su capacidad para atraer a académicos distinguidos de muchos países, tanto industrializados como en desarrollo. El suyo era el prestigio de la eficacia y del éxito. Los estudiantes más ambiciosos reclamaban una instrucción universitaria al estilo norteamericano, y favorecían las universidades privadas que decían responder a este ideal.

Por parte de la UNAM, ese modelo fue atacado. Se argumentaba que la universidad norteamericana tendía a fomentar precisamente aquel tipo deleznable de discurso sobre el saber que Lyotard, al criticar la educación superior francesa, despectivamente llamaba *eficientista*⁷⁸. La legitimación de la empresa académica (se decía) ya no consistiría en la búsqueda de la verdad por sí misma sino en su eficiencia o rendimiento práctico. El objeto del conocimiento ya no sería la verdad sino el poder.

⁷⁸ Jean-François Lyotard, *La condición postmoderna*. Ed. Cátedra, Madrid, 1987. En esta tesis traducimos como "eficiencia" el término "*performativité*" que usa Lyotard.

Pero en esto consistían precisamente el sentido de la época y la dirección del cambio social. Al transformarse la ciencia en ideología a favor de los nuevos vientos de la economía política — explica Habermas⁷⁹ — los productores de ciencia, o sea los profesores universitarios, se ven convertidos, quieranlo o no, en ideólogos. La ciencia moderna siempre ha sido un instrumento de poder. Originalmente aplicada a cambiar la naturaleza, muy pronto empezó a cambiar la sociedad. Hoy se transforma en flamante instrumento de legitimación de la tecnocracia para manipular la sociedad.

En la década de 1970-1980, las prioridades en materia de enseñanza superior habían empezado a fijarse periódicamente en base a los programas nacionales de desarrollo. Estos incluían un rubro para la formación de recursos humanos en cada disciplina o profesión. Lo que se pretendía era optimizar la relación costo-beneficio de la enseñanza superior con miras a una eficiencia mayor del sistema social. Toda la sociedad se visualizaba como un sistema con entradas y salidas, cuya principal característica medible era la eficiencia. Las prioridades educativas hasta cierto punto se volvían independientes de la *necesidad de saber*. La enseñanza superior ya no tenía la función de satisfacer aspiraciones intelectuales o morales sino de proporcionar al sistema las competencias correspondientes a sus exigencias pragmáticas e institucionales.

Esta nueva problemática se reflejaba en un cambio de discurso, que incidió en todo el sistema de educación superior. En el marco

⁷⁹ Habermas, Loc. cit., pág. 357.

de las exigencias de eficiencia se planteaba, por ejemplo, la cuestión de una mayor vinculación entre la universidad y la industria.

El sistema social al modernizarse, ejerce así nuevas presiones y exigencias de conformismo sobre todas las universidades. Al mismo tiempo, la nueva clase media que proporciona los efectivos dirigentes para la empresa y para el estado ha comenzado a emigrar en masa de las aulas de la UNAM.

Universidad e investigación

El Rector Alfonso Caso, al presentar sus puntos de vista en apoyo a la Ley Orgánica de 1944, insistió en la necesidad de una "verdadera reforma universitaria" fundamentándola como sigue:

No necesitamos insistir demasiado en las múltiples corruptelas que la organización política de la Universidad ha engendrado en maestros y estudiantes. Las maniobras de tipo puramente político, para obtener el nombramiento de un Director de Escuela o Facultad, que una vez nombrado se siente comprometido con el grupo que lo llevó al poder, y obligado a otorgarle concesiones: mayor número de clases, mejor remuneración, o complacencia en la falta de cumplimiento del deber, si se trata de profesores; puestos remunerados, gajes o canojías, perdón de faltas de asistencia y aun exámenes simulados, si se trata de estudiantes. De tal modo es grave esta situación, que de continuarse, el prestigio de la Universidad sería cada vez más discutible y los títulos que otorgara, cada día menos aceptados por la opinión pública. Todavía más: otras instituciones podrían llegar a obtener, para sus títulos y certificados, el prestigio que la Universidad habrá perdido, y los profesionistas que preparáramos se encontrarían a la larga, con que serían desalojados en la vida profesional por otras personas

que hubieran adquirido conocimientos reales, en vez de haber adquirido únicamente certificados."⁶⁰

El problema era cómo hacer frente a tales deficiencias (cuyas raíces históricas, como hemos visto, son profundas) con medidas puramente legislativas. El verbalismo propio de la vida académica mexicana desde la época de la Colonia representaba un serio obstáculo para imaginar soluciones administrativas eficaces.

La Ley Orgánica había ampliado las finalidades de la UNAM, que anteriormente solo la habían autorizado para formar a "profesionistas y técnicos útiles a la sociedad". A partir de 1945 la institución se encuentra facultada además para formar a "investigadores y profesores universitarios". Pero para formar a un investigador o profesor universitario no bastaba una autorización legal: era necesario además crear las condiciones para que los maestros realizaran investigación en la propia universidad. De lo contrario, mal podía enseñársele al alumno a investigar.

Las leyes orgánicas anteriores a 1944 habían visto la necesidad de constituir a la UNAM como una institución científica, pero no habían creado la estructura necesaria para que el personal académico se dedicara a la investigación. Durante la discusión del proyecto de ley de 1929, el Senador Pastor Rouaix llegó a proponer la creación complementaria y paralela a la UNAM de un Instituto Científico Nacional para hacer investigación, propuesta que no fue aceptada. Según el texto final de 1929 la Universidad solamente podía "organizar" investigaciones: no tenía atribuciones explícitas o específicas para realizarlas.

⁶⁰ Alfonso Caso, *Loc cit.*, pág. 266.

Nada de ello impidió que siempre se investigara en la universidad; pero hizo también que la ciencia mexicana tuviera unos comienzos bastante débiles y sobre todo, tardios. Además, este rezago en la investigación hubo de tener graves repercusiones en la docencia, como lo reconoció el propio Rector Alfonso Caso. A partir de la reforma universitaria alemana del siglo pasado, se tenía por sabido que la educación superior y la investigación eran inseparables. Esta unidad del investigador y del docente en una misma persona era lo que diferenciaba la educación superior de la media -- y al profesor universitario del maestro de escuela tradicional.

La componente de investigación habría de rescatar a los alumnos de una forma de enseñanza repetitiva, dogmática y caduca -- la educación tradicional de la Colonia. Este tipo de educación se caracteriza porque *"generalmente los maestros se limitan a repetir lo que el alumno puede leer por sí mismo, impidiendo así que éste obtenga otros muchos beneficios"*.⁸¹

Fue hasta la Ley Orgánica de 1944 cuando a la UNAM se le facultó explícitamente para realizar investigaciones. Sin embargo, la forma como la Universidad efectuaría esta transformación fue definida en forma ambigua y dió origen a una institución única y peculiar: el "sub-sistema" de la investigación científica.

Según el texto de la Ley Orgánica de 1933, citado en este contexto por el propio Caso, la UNAM tendría por fines *"impartir educación superior y organizar investigaciones científicas ... para*

⁸¹ Manuel Pérez Rocha, *"Eficiencia del sistema de educación superior"*, en *"La planeación universitaria en México"*. UNAM, México, 1970, pág. 80.

formar profesionales y técnicos útiles a la sociedad y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura."⁸²

Tradicionalmente se resume este párrafo diciendo que los fines de la Universidad son tres:

- A. Docencia
- B. Investigación
- C. Extensión cultural.

Sin embargo, no se trata de objetivos independientes. Al leer detenidamente la exposición de motivos de A. Caso se echa de ver que dos fines (docencia e investigación) están subordinados a un solo fin central: el de formar profesionales y técnicos útiles a la sociedad. El tercer fin (la extensión cultural) es relativamente secundario. Y lo más importante: una misma persona física, el profesor universitario, es el encargado de llevar las tres finalidades a la práctica.

En efecto, la investigación no ha sido nunca, en las universidades, una finalidad independiente. Se justifica en la medida en que tanto la docencia como la investigación se tornen instrumentos manejados por la misma mano del educador y sirvan para formar recursos humanos. Este concepto no es original de Caso; ni siquiera fue inventado por los legisladores de 1929. Representa la esencia del proyecto universitario de Justo Sierra, que a su vez se deriva directamente de la ideología universitaria alemana.

⁸² Alfonso Caso, *"Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México — Exposición de Motivos"*, 1944. Reproducido en: Eugenio Hurtado Márquez, *La Universidad Autónoma, 1929-1944*, UNAM, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos, México, 1976, pág. 86.

¿División entre institutos y facultades? Sí la hay en Alemania. Pero no en el sentido de que fuera imitada — con mayor o menor fortuna — por las universidades de América Latina. Aquí se descartó el nexo original de la investigación con la docencia, y lo que es más grave, se olvidó la justificación indispensable de este nexo en términos de una realidad educativa y social. El resultado ha sido una separación administrativa entre investigadores y profesores — una división del trabajo difícil de conciliar con la realidad mexicana a umbrales del Siglo XXI.

Los *investigadores* son una nueva categoría creada supuestamente por la Ley Orgánica de 1944 y reglamentada por primera vez en el estatuto de 1962. Tienen la obligación de hacer investigación. Deben además enseñar hasta seis horas de clases por semana; pero ello no forma parte de sus obligaciones en el instituto o centro al que están adscritos. En la práctica es un *derecho*, el cual se ejerce por iniciativa del interesado. En otras palabras, el investigador deberá acercarse a una Facultad ofreciendo sus servicios. Si es contratado, debe ceñirse a los reglamentos de esa Facultad y tiene derecho a percibir una modesta remuneración por las clases que dicte en sus aulas. Como se ve, instituto y facultad son dos dependencias totalmente separadas.

Por otra parte, desde 1962 todos los profesores deben a su vez "realizar trabajos de investigación". Se trata de una obligación vaga y facultativa como la anterior. En el caso de los profesores por horas, que vienen a dictar clases en sus horas libres, no tiene vigencia. En cuanto a los profesores de tiempo completo, su horario de clases normalmente se encuentra tan recargado que la posibilidad de realizar investigaciones se torna hipotética. En algunas facultades, un profesor de tiempo completo dicta hasta veinte horas de clases por semana. Tiene que dedicar todo su tiempo disponible a preparar y dictar sus clases.

Además, no existe correspondencia de asignaturas entre institutos y facultades. Las Facultades están organizadas según profesiones y los Institutos según disciplinas⁸³. Esta situación ha sido objeto de crítica durante muchos años. En 1929, en su famoso ataque contra la universidad en la Cámara de Diputados, Ezequiel Padilla, secretario de educación, afirmaba que *"las verdaderas universidades, desde su tradición más remota, y especialmente en las épocas modernas, no son las universidades que están formadas por profesiones"*, y que en la UNAM *"los maestros no tienen tradiciones de investigación."* Estas ideas eran muy avanzadas e incomprendibles para la época. Contestando al Ministro, el Senador Pastor Rouaix se dedicó a ridiculizar la idea que en la universidad se pudiera dar la investigación científica. ¿Qué pasaría en efecto, se preguntaba irónicamente el legislador, si el Consejo Universitario dedicara *"mañana su atención al estudio de los mantos petrolíferos, del volcanismo y de las regiones sísmicas"*?⁸⁴

Según ya se dijo, el "Estatuto de Investigadores de la UNAM", dictado por el Consejo Universitario el 10 de abril de 1962, pronuncia el divorcio legal definitivo entre profesores e inves-

⁸³ Así, los Institutos de Geología y de Geofísica no tienen relación con las licenciaturas de Ingeniero Geólogo e Ingeniero Geofísico, que se imparten en la Facultad de Ingeniería. En cambio, la Facultad de Ciencias no ofrece carreras en Ciencias de la Tierra. El posgrado se imparte a través del Colegio de Ciencias y Humanidades y del Instituto de Geofísica.

⁸⁴ Citado en Ignacio Carrillo Prieto, *El personal académico en la legislación universitaria*, UNAM, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos, 1976, pág. 46. El ejemplo estaba bien escogido, pues tanto el Servicio Geológico como el Observatorio Sismológico pertenecían todavía al gobierno.

tigadores. Se definen así las dos "vertientes" de la vida académica:

*"De esta forma, la investigación recibe una estructura distinta de la prevista para facultades y escuelas; debe asentarse en adelante en dependencias especializadas e independientes de la organización docente de la UNAM. Esto no quiere decir que la investigación constituya una actividad que se sustente per se ... aunque, por la complejidad creciente de la investigación científica y humanística, estas tareas merezcan una reglamentación propia, adecuada a sus peculiaridades."*⁸⁵

Posiblemente no se pretendiera, al reglamentar estas dos actividades en forma separada, hacer de la investigación en la universidad una actividad tan exclusiva y tan distinta; pero el resultado práctico fue ése. Así por ejemplo, según el Estatuto, la selección y promoción de los investigadores se basaría "sobre todo, en la labor de investigación del solicitante, su dedicación al estudio y sus antecedentes personales",⁸⁶ lo cual significaba en la práctica que la docencia no se tomaría en cuenta como criterio base para su evaluación.

Universidad y tecnología

Las diversas leyes y reglamentaciones que han regido a la

⁸⁵ Ignacio Carrillo Prieto. El personal académico en la legislación universitaria. UNAM, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos, México, 1976, pág. 81.

⁸⁶ Idem, pág. 83. En el capítulo siguiente evaluaremos algunas consecuencias de esta situación. No faltan, desde luego, quienes se inquietan de la "cuestión fundamental" de la eficiencia de la educación impartida (Valadés, loc. cit., pág. 101), pero de alguna manera se percibe como menos crítico que el problema político-legal.

Universidad Nacional Autónoma durante los últimos sesenta años se han ocupado relativamente poco del problema de la relación entre docencia e investigación. Las posibles vinculaciones entre la investigación académica y las aplicaciones tecnológicas fueron aún menos atendidas por los legisladores. En efecto, en ninguno de los documentos, discursos o intervenciones públicas que implicara la aprobación de las Leyes Orgánicas aparece algún pasaje que aludiera al posible papel de la Universidad como fuente de tecnología, sea para el Sector Público o para el Privado.

En su presentación del proyecto de Ley Orgánica de 1944, Alfonso Caso advierte:

"La Universidad tiene por fin, de acuerdo con su función, impartir la educación superior y organizar la investigación científica, así como extender los beneficios de la cultura.

"Los tres fines que la ley señala son en consecuencia fines esencialmente técnicos, subordinados, eso sí, como lo indica el mismo artículo, a un fin ético: formar profesionistas y técnicos útiles a la sociedad...

"Todo aquello que impida la realización técnica de la institución, deberá ser excluido de la organización universitaria. La Ley y el Estado deben cuidar que nada pueda desvirtuar los propósitos de enseñanza e investigación, únicos que interesan..."⁸⁷

Estas palabras estaban destinadas a excluir la ingerencia política, punto que interesaba principalmente a Caso; pero excluyen con igual fuerza las actividades tecnológicas de cualquier tipo, en la medida en que tales actividades puedan "desvirtuar los propósitos de enseñanza e investigación". Por estos motivos se

⁸⁷ Alfonso Caso, en E. Hurtado Márquez, Loc. cit., pág. 88.

había decidido, ya a partir de 1933, ir hacia la creación de un Instituto Politécnico Nacional, al que no solamente se encomendaría el papel de generar tecnología para la industria, sino también se privaría de autonomía precisamente porque sus finalidades debían subordinarse a las necesidades del desarrollo industrial de México⁸⁸. En el concepto de los legisladores, la autonomía de la UNAM se justificaba precisamente por la necesidad de que la institución se mantuviera libre y desvinculada de las actividades tanto políticas como productivas del país.

La Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo, posteriormente convertida en universidad, sí logró la autonomía en una época más tardía. Al paso de los años se vió que la creación de tecnología iba adquiriendo una importancia cada vez mayor en el aspecto del desarrollo y de la lucha de las naciones por mantener la

⁸⁸

Fundado por acuerdo ministerial en 1937 e inaugurado en 1945. Los dos primeros artículos de su Ley Orgánica de 1959, actualmente vigente, se reproducen a continuación:

Art. 1. El IPN es un organismo dependiente de la Secretaría de Educación Pública encargado de impartir educación técnica, cuyos fines principales son preparar profesionistas y técnicos en los diversos grados, ciclos y especialidades que requiera el desarrollo del país y promover la investigación científica y tecnológica orientada al mejor aprovechamiento de los recursos naturales de la nación.

Art. 2. EL IPN tendrá, en consecuencia, las siguientes finalidades:

I. La formación de profesionistas y de técnicos en las especialidades que requiera la producción industrial para una congruente planeación, dirección y ejecución de sus diversas actividades;

II. La formación de técnicos a base de carreras cortas, no profesionales; la preparación de trabajadores especializados y la capacitación de obreros para las diversas ramas de la producción económica, agrícola e industrial;

III. La investigación científica y tecnológica orientada de preferencia al desarrollo industrial y al conocimiento y utilización racional de los recursos naturales del país.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

competitividad en el campo económico. La Tercera Revolución Industrial, basada en la electrónica y la informática, institucionalizó la investigación científica y tecnológica como una componente esencial de la actividad económica. Sin embargo, en Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia y Gran Bretaña, más del 60% de la investigación tecnológica es realizada directamente por la industria y menos del 20% por las universidades.

En la industria japonesa la inversión anual en investigación industrial rebasó en 1988 la inversión anual en gastos de capital (planta y equipo). La empresa Hitachi destina anualmente más de 2,000 millones de dólares a investigación; NEC, 1,800 millones; Toshiba, 1,400 millones, y Fujitsu, 1,300 millones. Las universidades ocupan el último lugar en el presupuesto nacional de Japón correspondiente a la investigación, después de la industria y del sector público. Significativamente, la industria japonesa financia directamente un 70% de toda la investigación que se realiza en ese país.⁸⁹

En América Latina, desde luego, la proporción ha sido la inversa. En Brasil, el país más adelantado en el aspecto de la creación de tecnología, el sector privado apenas financia un 29.1 % del gasto en investigación. En México la proporción es menor todavía. La decisión de abrir la UNAM a la investigación científica, que data apenas de 1944, pudo haber sido de enorme importancia para el desarrollo tecnológico de México; en retrospectiva, fue un paso demasiado tímido y sobre todo, tardío. De todas maneras, aunque insuficiente, el impacto de la investi-

⁸⁹ Datos recabados de fuentes japonesas y de *The Economist*, Vol. 312, No. 7616, 19 de Agosto de 1989, pág. 11.

gación universitaria sobre la modernización de la industria mexicana resultó muy significativo.⁹⁰

La participación de la UNAM en generación de tecnología fue muy modesta. En 1976 se creó en la Facultad de Ingeniería el Centro de Diseño Mecánico y de Innovación Tecnológica (CDMIT), con el propósito de proporcionar a la industria servicios de diseño, construcción y prueba de maquinaria y equipos. Este centro cuenta actualmente con talleres de trabajo en metales, fundición, forja, soldadura, pruebas mecánicas de todo tipo, hornos de tratamiento térmico, laminación, metalografía, y taller de diseño CAD/CAM auxiliado por computadora.

La creación en 1985 del Centro para la Innovación Tecnológica pareció augurar una participación más intensa de la UNAM en la gestión tecnológica y en la creación de nueva tecnología para aplicaciones industriales. Este centro fue creado específicamente para estimular la vinculación de la UNAM con la industria. Pero no era tan evidente que la industria buscara vincularse con la UNAM, ni que la UNAM tuviera innovaciones tecnológicas que ofrecerle. De todos modos, la idea se consideró buena y durante algún tiempo el nuevo centro figuró entre los proyectos de la Rectoría.

En 1985 se creó en la Facultad de Química una Maestría en Gestión de Tecnología, que nació de la inquietud de un grupo de profesores e investigadores denominado "Grupo de Estudios sobre Tecnología". La nueva maestría fue formada después de tres años de consultas con industriales y contó en su inicio con 18 estudiantes ingenieros químicos, seleccionados entre más de 60 aspirantes. Los

⁹⁰ Francisco R. Sagasti y Cecilia Cook. *La ciencia y la tecnología en América Latina durante el decenio de los ochenta*. Comercio Exterior, México, Diciembre de 1987, pág. 1006-1026. Ver especialmente el Cuadro 8, pág. 1020.

estudios están centrados en actividades de planeación, desarrollo, transferencia y asimilación de tecnología, principalmente en la industria química.

Puede considerarse que el papel de la universidad como colaboradora con el sector productivo estaría hoy ampliamente aceptado dentro de la UNAM⁸¹. La opinión de los industriales al respecto no se conoce. Por otra parte, aún subsisten dudas en la propia Universidad en cuanto a la conveniencia de este tipo de interacción. Desde un punto de vista estrictamente formal, hemos visto que los autores de la Ley Orgánica en sus distintas versiones nunca contemplaron tal posibilidad. Ello explica quizás la timidez con que se han emprendido estas tareas de vinculación, así como las dudas y los conflictos que generan en el plano académico y que tendremos oportunidad de discutir en la parte empírica de esta investigación.

Para el futuro: ¿otro proyecto de universidad?

En 1929 la Universidad era apenas un conglomerado de escuelas dispersas en el centro de la Ciudad de México: una *"unificación de establecimientos educativos en la que existen gérmenes de vida independiente cuyo fin natural es la emancipación de los institutos*

⁸¹ Daniel Reséndiz, "Tecnología y Cultura", ponencia leída en el Seminario "Desarrollo Tecnológico y Universidad", Festejos del XV Aniversario, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 31 de mayo de 1989, pág. 2.

de enseñanza".⁹² Hoy la UNAM es probablemente la mayor universidad de masas del mundo, y su peso social y político en la sociedad mexicana es comparable al de un estado de la Federación.

Una institución de ese tamaño y de esa importancia se encuentra plenamente facultada para decidir sobre su destino y sus funciones en la sociedad. Por ejemplo, si se decidiera que la generación de tecnología conviene a sus finalidades y al interés nacional, nadie duda de que pueda modificar sus propios estatutos con este fin. Pero no es el aspecto jurídico el que nos interesa aquí. Las inquietudes acerca de la vinculación entre universidad y sociedad surgen en un momento político singular, tanto para México como para la UNAM.

¿Cuál es el trasfondo social de las recientes iniciativas por vincular la industria con la UNAM? ¿Cuál fue la historia de estas tentativas y qué impacto han tenido sobre la vida académica y sobre la productividad industrial? ¿Qué significado y qué perspectivas pueden asignárseles dentro de la política mexicana? Estas y otras preguntas son las que han planteado la idea de esta investigación.

*"La cuestión que se está jugando en la UNAM es eminentemente política y no académica".*⁹³ Esta afirmación hecha en 1990 sigue tan válida hoy como lo era en 1953. El actual proceso de reforma universitaria (1990), pese al recelo de Rectoría y a una cierta

⁹² Ezequiel A. Chávez, *Acotaciones (a propósito de iniciativas o mociones que puedan tener por fin destruir la Universidad Nacional o la Escuela de Altos Estudios)*, 9 de mayo de 1913. Reproducido en: Alfonso de María y Campos, *Estudio histórico-jurídico de la Universidad Nacional (1881-1929)*, UNAM, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos, 1975, pág. 135.

⁹³ Alberto Constante, *La UNAM, un espacio privilegiado*, unomásuno, 24 de febrero de 1990, pág. 3.

tímidez en los enunciados de los ponentes, podría marcar el inicio de una posible reorganización política de la UNAM. Sería deseable que tal reorganización se basara en la experiencia histórica de México, y que adoptara las modalidades que más se ajustan a nuestro entorno cultural.

¿Podemos aprender algo de los modelos de universidades que se han desarrollado en otros países?

a. *El modelo alemán.* Al hablar del "modelo alemán" es común referirse al modelo "humboldtiano" que surgió en Berlín hacia 1820 y que posteriormente evolucionó y se propagó a otros países. Se caracteriza por unir las funciones de docencia e investigación en una misma persona: el catedrático. Hoy este principio es generalmente aceptado a nivel mundial.

Los laboratorios de investigación de las universidades alemanas siempre están ligados a una cátedra. Son dirigidos por catedráticos; y su finalidad fue y sigue siendo la formación de personal científico y profesional.

A medida que la práctica de la docencia se fue rigidizando en Alemania, la investigación en los Institutos se hizo más ágil, más innovadora. Los investigadores llamados "colaboradores científicos" (*Wissenschaftliche Mitarbeiter*), si desean llegar a ser profesores de cátedra, tienen que irse a tentar suerte en otra universidad. El futuro de su carrera depende de su capacidad para destacarse en su especialidad y tener sus propios alumnos; de lo contrario, seguirán indefinidamente ocupando el nivel de colaboradores y nunca alcanzarán la definitividad. La categoría de profesor es la que prima sobre todas las demás categorías que existen en la universidad. Alcanzarla exige (entre otras cosas) el requisito de completar una "tesis de habilitación" más amplia, profunda y

difícil que la del mismo doctorado.

Entre las desventajas del modelo alemán se cuenta la rigidez de la jerarquía docente, que suele frenar el desarrollo de algunas disciplinas de rápida evolución. Todo el poder de decisión está concentrado en el profesor de cátedra, quién dispone además de un enorme prestigio social.

La libertad académica es más amplia en cualquier universidad alemana que en la UNAM. La superioridad reconocida del sistema alemán en este importante aspecto acaso merece ser imitada. El alumno es libre de cursar asignaturas en otras facultades, o de cambiarse de ciudad o de universidad a media carrera si le conviene. La UNAM ofrece una infinidad de cursos paralelos que no son aprovechados por el estudiante, debido a la innecesaria duplicación de asignaturas en cada carrera.

Con el modelo alemán, muchas de las actuales asignaturas y carreras saldrían sobrando. Cada cátedra quedaría a cargo de un profesor de tiempo completo, y los ayudantes de cátedra podrían ser los actuales maestros por horas. La actual división entre profesores e investigadores ya no tendría razón de ser.

b. *El modelo francés.* La educación superior francesa está atravesando por una de sus mejores épocas, gracias al dinamismo que se logró con la descentralización de las universidades y la reorganización de la investigación científica después de la rebelión estudiantil de 1968. Hoy la Universidad de París funciona como una *federación* de universidades casi independientes con diferentes características o especializaciones. Por otra parte, las "*Grandes Ecoles*" fundadas por Napoleón siguen especializándose en desarrollar un tipo de profesionista tecnócrata de alto nivel.

La selección de ingreso al sistema universitario francés se antoja más justa que en el sistema inglés. El *bachot* o prueba de ingreso es sumamente difícil, pero va precedido de pruebas de aptitudes a diferentes niveles. En el caso de la UNAM, siempre será injusto restringir el acceso mientras se carezca de una efectiva orientación al estudiante: tal orientación debe consistir en un asesoramiento individual del preparatoriano en base a sus aptitudes. El estudiante debe estar informado acerca de sus propias capacidades y acerca de la carrera que mejor se adapta a sus aptitudes y talentos.

Entre las desventajas del modelo francés se encuentra la burocratización de la docencia, que puede producir una distancia excesiva entre el maestro y el alumno.

La descentralización de la UNAM podría lograrse siguiendo el modelo francés. Cada *campus* podría quedarse con tres o cuatro carreras. Esta división de labores tampoco debe ser demasiado estricta, para que pueda mantenerse la diversidad cultural que es esencial en una universidad. Se establecerían pruebas rigurosas de ingreso, al estilo del *baccalauréat* francés, en vez del actual pase automático de estudiantes desde la Preparatoria a la Universidad. Otro de los aspectos meritorios del modelo francés reside en la importancia que da precisamente a la educación preparatoria: sería interesante crear, por ejemplo, una Escuela Normal Superior dentro de la UNAM, para formar maestros de Preparatoria.

c. *El modelo inglés.* Las antiguas universidades inglesas, tales como Oxford y Cambridge, estimulan la formación del individuo y permiten un desarrollo armónico de las facultades creativas. Pese a su tradicionalismo, han logrado mantener un nivel académico uniformemente elevado. La convivencia en el *college* consolida la

personalidad, crea hábitos de estudio y produce un tipo de egresado de gran solidez intelectual.

El problema es la dificultad de recrear en otros países el entorno de una universidad inglesa; por eso el modelo no ha tenido muchos imitadores, si bien ciertas instituciones (como el club académico y el senado) han servido de ejemplo para la creación de dependencias similares en otras universidades.

La imitación del modelo inglés interesa principalmente en el aspecto de la educación preparatoria. El examen de aptitud se realiza antes de egresar de la secundaria, para que el adolescente pueda elegir entre escuelas técnicas, escuelas profesionales y establecimientos de educación superior. Los criterios son rigurosos y en general permiten eliminar a los alumnos menos aptos para seguir una carrera universitaria. Hay menos presión sobre el preparatoriano, quién puede beneficiarse de una educación mucho más esmerada en un ambiente de mayor libertad, aprovechando la edad que es decisiva para el desarrollo de la personalidad.

Finalmente, los sistemas de autogobierno de las universidades inglesas merecen un estudio profundo y serio, ya que su introducción podría evitar el tipo de esterilización política de la vida académica que padecemos como herencia de épocas coloniales.

d. El modelo americano. Combina la competitividad del modelo alemán con la mayor flexibilidad del modelo inglés. La separación entre investigación y docencia es mínima. Los métodos de enseñanza se basan en estudios detallados y serios.

Su principal defecto es una dureza y competitividad destructiva, similar a la que prevalece en las empresas.

Existen sin embargo, cualidades del sistema americano dignas de imitarse. La excelente organización administrativa de las universidades de Estados Unidos es relativamente desconocida en México. Comporta una pragmática división de poderes, una burocracia profesional, una excelente solvencia contable y una gran fluidez en el manejo de los contratos y del personal. Son ventajas de las que carece nuestro sistema universitario.

En principio existe en México la posibilidad de combinar aspectos específicos de diferentes modelos. Al adaptar a México las mejores características de diferentes modelos de universidades del mundo, sería posible llegar a formular un proyecto de universidad nacional autónoma capaz de remontar la corriente y de enfrentarse a los desafíos que sin duda nos destina el siglo que se inicia dentro de pocos años.

CAPÍTULO 5: LA UNIVERSIDAD EN CRISIS

Algunas cifras

En 1980 se titularon 8,680 alumnos en la UNAM. El gobierno suponía en forma optimista que esta cantidad se duplicaría en 1990⁹⁴. En vez de duplicarse, desde 1984 fluctúa en torno a 11,000 egresados anuales, lo que significa un incremento de apenas 26.7% con respecto a 1980. En el mismo año 1980 se estabilizó el contingente de primer ingreso a la universidad, y tres años más tarde comenzó a declinar la población estudiantil total en la UNAM. En resumen, puede afirmarse que concluyó el período de crecimiento acelerado de la UNAM (1950-1980).

Examinemos algunos aspectos de la situación económica. En 1989 el presupuesto de egresos de la UNAM era de 997,631 millones de pesos, menos de 500 millones de dólares.⁹⁵ El rubro correspondiente a docencia era de 846,085 millones de pesos, o sea, un 84.76% del total. De ello, algo más de la mitad (\$373,913 millones) correspondía a la educación de licenciatura.⁹⁶ Según D. Reséndiz, cada alumno inscrito en la Facultad de Ingeniería costaba en 1990 6.3 millones de pesos al año.⁹⁷ Ingeniería es una carrera cara, debido al costo de los laboratorios y talleres; cerca de 30% del costo por alumno corresponde a amortización de edificios y

⁹⁴ Plan Nacional de Educación Superior 1981-1991. Secretaría de Educación Pública, México, 1981, pág. 186.

⁹⁵ *Estadísticas Básicas*. Dirección General de Información. UNAM, México, 6 de Febrero de 1990.

⁹⁶ Misma fuente.

⁹⁷ Entrevista en unomásuno, 4 de febrero de 1990, pág. 8.

equipos. El costo de la carrera completa (calculada en base a un promedio de seis años por alumno) habría sido entonces de 37.8 millones de pesos (o 14,500 dólares de 1990). Muchas universidades europeas o americanas cuestan al alumno más de 10,000 dólares anuales en colegiatura. Se justifica pues, con creces, la afirmación de Reséndiz de que el costo de la carrera es "muy inferior a lo que cuesta educar a un ingeniero en la Universidad de Cambridge, donde se gastan miles de millones de pesos"⁹⁸.

Ahora bien, no hay consenso en cuanto a la mejor manera de evaluar la eficiencia de los programas de educación superior en México. ¿Acaso corresponde el valor de la educación impartida en la UNAM al costo de la misma? Es plausible que la comparación con Cambridge sea perfectamente valedera; pero ¿cómo establecerlo? No disponemos de medidas de comparación en que basar nuestro consenso. ¿Cómo evaluar, por ejemplo, el aporte a la sociedad mexicana de la mayoría de alumnos que no concluyen sus estudios? ¿Cómo saber si la enseñanza recibida por estos alumnos fue beneficiosa para ellos y para el país?

El auge de la planeación universitaria en México durante los últimos quince años⁹⁹ solo ha servido para destacar las incertidumbres en el avalúo de la contribución de la educación superior al producto interno bruto. Supongamos tentativamente que la educación recibida por un alumno que no concluye sus estudios no agrega ni resta nada al P.I.B. El porcentaje de alumnos que egresan, en el caso de la Facultad de Ingeniería, alcanza apenas de 35% a 40%.¹⁰⁰

⁹⁸ *Ibid.*, pág. 8.

⁹⁹ Véase, por ejemplo, "Ensayos sobre la Planeación Universitaria en México", Axel Didriksson y Carlos Ornelas (compiladores), UNAM, Centro de Investigación y Servicios Educativos, 1986.

¹⁰⁰ *Ibid.*, pág. 8.

Egresan unos 800 ingenieros cada año, de una facultad de 12,000 alumnos. Para una eficiencia de 100%, suponiendo un promedio de 6 años de carrera como acabamos de hacerlo, debió bastar una matrícula total de $800 \times 6 = 4,800$ en la Facultad de Ingeniería. Si calculamos ahora el costo *real* por egresado tenemos 6.3 millones por 12,000 entre 800, o sea 94.5 millones de pesos, que ya no es tan bajo. Son 41,000 dólares, lo que equivale a cuatro años de colegiatura en una buena universidad privada de Estados Unidos.

Todo depende de cómo se calculan los costos. Consideremos el problema espinoso de cómo estimar el monto de las pérdidas del sistema por concepto de alumnos que desertan antes de llegarse a recibir. En 1980 la población estudiantil de la UNAM era de 150,728 alumnos al nivel de licenciatura; ingresaron 32,300 nuevos alumnos y se titularon 8,680 alumnos (Figura 1). Esto significa una eficiencia terminal de apenas 0.269 o 26.9%.



Fuente: Dirección General de Planeación

Diagrama de flujo de estudiantes al nivel de licenciatura

Fig. 1

La diferencia entre ingreso y egreso, es decir $32,300 - 8,680 = 23,620$ alumnos, representa lo que podría llamarse "deserción anual". Es verdad que muchos de estos "desertores", aún cuando no están inscritos en la Universidad, permanecen en ella a modo de

población flotante, y siguen visitando ciertas clases en calidad de oyentes, en la esperanza de reintegrarse eventualmente a la universidad. Sin embargo, los que se reinscribieron en 1980 ya están contabilizados en el total de 150,728 alumnos inscritos en 1980. La cifra de 23,620 representa entonces solamente el promedio anual de estudiantes que dejan la universidad sin volver a reinscribirse. El año 1980 se ha elegido precisamente porque la población estudiantil alcanzó un máximo estable entre 1980 y 1983: empezó a declinar hasta 1984. Esto quiere decir que en 1980 hubo que mantener a 150,728 alumnos para producir a 8,680 egresados.

Supongamos que cada alumno cuesta a la universidad \$1 por año. Se estima que la duración promedio de la carrera es de unos cinco años.¹⁰¹ En tal caso el costo mínimo por egresado fue de \$5. Pero en la realidad el costo fue mayor, puesto que hubo que mantener a 150,728 alumnos por cada 8,680 que efectivamente egresaron. En otras palabras, el costo real por egresado no fue de \$5 sino de $150,728 + 8,680 = \$17.36$. El rendimiento fue entonces de $5/17.36 = 0.288$, o sea 28.8%.

Falta calcular la pérdida ocasionada por concepto de los 23,620 alumnos que desertan anualmente. Es verdad que una determinada proporción de alumnos se reincorpora eventualmente y acaba por egresar; pero, como se dijo, estos alumnos ya están considerados en la suma total de los inscritos.

Evidentemente, el punto de vista del alumno que se titula y que emprende una carrera profesional no es el único posible. Los que abandonan los estudios también tienen su propio punto de vista.

¹⁰¹ Los datos de esta sección fueron cotejados con las estadísticas de la Dirección General de Planeación, Anuarios Estadísticos 1980-1985, y Agendas Estadísticas 1986-1989, UNAM.

En la situación social que prevalece en México, de escasez de trabajo para la juventud de modestos recursos y de bajo nivel educativo, es positivo que la Universidad funcione como amortiguador que absorba temporalmente esa fuerza de trabajo excedente, demorando su ingreso al mercado de trabajo y manteniéndola ocupada en estudios que elevan su nivel cultural sin perjudicar a nadie. La educación que la UNAM proporciona a esta juventud le es de provecho; no importa que no se reciban. Posiblemente incremente su potencial de participación en la modernización de la sociedad abriéndoles nuevas perspectivas o capacitándolos para alcanzar metas económicas que de otro modo no hubieran podido lograr.

No hay forma de saberlo, puesto que no hay seguimiento de los alumnos desertores. Hay quienes sospechan que la universidad encauza a la mayoría de estos jóvenes hacia empleos burocráticos de bajo nivel y de escasa productividad; significaría de todas maneras un ascenso social. El hecho es que ningún rector o gobernante ha querido incurrir la responsabilidad de restringir drásticamente el ingreso a la UNAM, o de limitarlo a aquellos alumnos que demuestren posibilidades reales de completar la carrera. El costo político de semejante decisión se considera sumamente alto. Cualquiera que sea el perfil académico de los alumnos de primer ingreso (y la universidad no lo controla ni lo puede especificar), nunca disminuye la presión sobre la universidad por parte de los postulantes. Es entonces el nivel académico medio el que fluctúa.

Si la UNAM fuera una empresa (y tanto alumnos como trabajadores suelen insistir en forma retórica que lo es), podría negarse a permitir el ingreso a sus aulas de una mayoría de postulantes de nivel excesivamente bajo. De esta manera, y siempre en teoría, la empresa-universidad lograría incrementar su eficiencia terminal, gastaría menos dinero por alumno y mejoraría al mismo tiempo la calidad de la educación impartida. Ello le significaría un consi-

derable incremento de fondos para facilidades de laboratorio y de talleres. Se podría reducir la carga docente de los maestros, permitiéndoles realizar investigación. Podrían pagarse mejores salarios al personal académico y al personal administrativo y de servicio. Es importante destacar que la UNAM no opera ni debe operar en esta forma. Como institución nacional que es, los intereses de la sociedad deben primar sobre la eficiencia teórica de la universidad como institución.

La mayoría de los 23,620 desertores abandonan los estudios dentro del "tronco común", o sea durante los primeros dos años de la carrera. Esto significa que su capacidad inicial de estudio era muy baja. Cuando 23,620 jóvenes permanecen un año sin trabajar la pérdida para el país, calculada a razón de un salario mínimo de 400,000 pesos mensuales, equivale a un déficit de producción por valor de \$4,480 millones de pesos de 1990. Agréguese a ello lo que costó a la UNAM mantener a esos 23,620 alumnos, que representan un 15.7% de su matrícula total. Si se prorratea el presupuesto de la UNAM, tomando en cuenta que el 64.76% corresponde a docencia, se tiene que el 15.7% del 64.76% del presupuesto total representaría unos 100,000 millones de pesos anuales. Sumando la caída de producción más los gastos de la universidad, la pérdida sería de unos 200,000 millones de pesos anuales, es decir, 9 millones de pesos por desertor, suponiendo que su estadia en la UNAM fuera de sólo un año. En realidad, muchos alumnos permanecen más de un año en la institución antes de decidirse a desertar.

Efectos de la crisis

Mientras los planificadores discutan, la crisis resolvió el problema a su manera. Entre 1980 y 1989, el presupuesto real de la

UNAM cayó a la mitad.¹⁰² El número de estudiantes de primer ingreso bajó a 22,000; esto significó una disminución de 32% en el contingente de nuevo ingreso con respecto al año de 1980. Apenas cinco años después de la publicación del Plan Nacional de Educación Superior (que preveía una duplicación en el número de egresados), quedaron vacantes 1,614 plazas de primer ingreso en diez carreras, incluyendo las de Médico Cirujano y de Cirujano-Dentista, antes entre las más solicitadas¹⁰³.

El total de alumnos inscritos en la UNAM en los niveles de licenciatura suma 135,007. La matrícula prevista por el Plan Nacional de Educación Superior era de 160,000 estudiantes para 1990. La reducción podría interpretarse como un logro si fuera el resultado de una política de ingreso más selectiva; pero no existen motivos para suponer que la hubo. En 1990 el promedio de calificaciones mínimas de ingreso a la UNAM bajó a menos de 5 sobre 10 (y hasta a menos de 4 en diez carreras), supuestamente debido a la escasez de candidatos idóneos¹⁰⁴. Así, la discrepancia entre el objetivo planteado en 1980 y la realidad actual debe interpretarse como un efecto de la crisis.

Anteriormente los mejores alumnos de las escuelas preparatorias, tanto oficiales como particulares, competían por ingresar a la UNAM. Ya no es el caso. La disminución de la demanda afecta sobre todo las carreras tecnológicas y científicas, que antes atraían a un selecto contingente de estudiantes. Hoy la carrera de Físico cuenta apenas con 873 alumnos en todo el nivel de

¹⁰² Carlos Imaz Gispert, *Gasto público, educación superior y ciencia*, La Jornada, 9 de marzo de 1989, pág. 13.

¹⁰³ Dirección General de Planeación, UNAM.

¹⁰⁴ Sobre una escala de 1 a 10. La calificación de 5 no alcanza a ser "satisfactoria".

licenciatura; la de Matemático tiene 518, la de Ingeniero Geofísico tiene 250 y la de Urbanista tiene apenas 27. El número de egresados anuales en estas carreras es insignificante y no justifica el esfuerzo de mantener tales opciones como carreras especializadas independientes. Si se decide continuarlas, habría que hacerlas mucho más atractivas.

También ha bajado drásticamente la inscripción en ciertas carreras, antes bastante solicitadas y concurridas pero que hoy tienen poca demanda profesional o que son mal pagadas. La licenciatura de Sociología tiene hoy apenas 597 estudiantes y la de Enfermería y Obstetricia tiene solamente 644, pese a que existe una aguda escasez de enfermeras competentes en todos los hospitales. El problema es que son mal remuneradas.

La matrícula del posgrado ha mermado en forma más significativa aún. Actualmente (si se excluye a los Médicos-Cirujanos que también se designan como "doctores"), la UNAM está generando 138 doctores anuales en todas las disciplinas (1990).¹⁰⁵ En otras palabras, apenas el 1% de todos los títulos expedidos por la universidad son de doctorado. Es la mitad de todos los doctorados expedidos en México — un total 400 veces menor que el de Estados Unidos.

El efecto de la crisis sobre los sueldos del personal académico ha sido dramático. Entre 1982 y 1985 el poder adquisitivo de los ingresos del personal de tiempo completo se redujo a la mitad. Muchos investigadores, sobre todo los más jóvenes, prefirieron buscar nuevos horizontes. Esto significa que la composición del personal académico remanente está más sesgada en

¹⁰⁵ Anuario Estadístico, Dirección General de Planeación, UNAM, México, 1990.

cuanto a la edad y a los contratos de tiempo parcial.

Un 84% del presupuesto de la UNAM corresponde a salarios. Actualmente la Facultad de Ingeniería cuenta con 1,900 profesores, de los cuales 1,700 son profesores de asignatura por horas.¹⁰⁶ Se trata de profesionistas que ocupan un cargo permanente fuera de la universidad: la UNAM les paga unos \$100,000 al mes. Ese sueldo apenas compensa sus gastos de transportación y no les reditúa significativamente, a no ser en términos de prestigio. La Facultad de Derecho tiene 645 maestros, y la Facultad de Medicina tiene 4,308 maestros.

Solamente del 15% al 30% de los maestros tiene nombramientos definitivos. Esto se debe a la necesidad de contratar a numerosos maestros eventuales para tratar de enseñar a la enorme masa de estudiantes.

En resumen, el principal efecto de la crisis ha consistido en dramatizar los problemas estructurales que siempre han existido en la UNAM. Ocurrió lo que nadie pensaba: ha comenzado a bajar el nivel de nuevo ingreso, sobre todo en calidad. Los estudiantes de mayor capacidad económica o de mejor formación académica ya no postulan a la UNAM. Buscan oportunidades en los negocios, sea directamente o a través del ingreso a universidades privadas. Al bajar el nivel académico y socio-económico de los postulantes de nuevo ingreso a la UNAM, se incrementó el sesgo que siempre ha favorecido a las carreras tradicionales de tipo no tecnológico, tales como Derecho, Administración y Contaduría, que hoy abarcan el 30% de la demanda de nuevo ingreso.

¹⁰⁶ Reséndiz, Loc. cit., 1990.

El porcentaje de abandonos continúa elevándose en muchas carreras debido al desaliento de los alumnos ante la disminución de la oferta de trabajo y ante la cesantía evidente de los egresados. La debilidad de la oferta de trabajo es en parte una consecuencia del excesivo número de carreras y de la falta de adecuación de la docencia a las necesidades del mercado de trabajo. Todo ello se interpreta, con o sin razón, como una baja en la calidad del egresado, lo cual desanima al empleador y a su vez repercute en el prestigio de la institución, produciendo la merma en la calidad del nuevo ingreso.

El crecimiento de la burocracia federal también se ha detenido por la crisis. Ya no hay plazas de nivel intermedio o bajo que llenar. La industria, por su parte, siempre prefirió contratar a egresados de universidades privadas. La UNAM, como universidad pública, no resiente los efectos de las leyes de la oferta y la demanda con la misma prontitud que una universidad privada. Pudo haberse enfrentado al desafío de estas nuevas universidades con cierta facilidad. Mas en vez de aprovechar su relativa independencia del mercado para fortalecer activamente su nivel académico y retener los mejores elementos que hay en México, ha permitido que las fuerzas del mercado se los lleven.

El número de carreras que se enseñan en la UNAM pudo haberse reducido de 63 a 38. Actualmente 99 de cada cien estudiantes de nuevo ingreso se interesan por una de 38 carreras; las 25 carreras restantes se alimentan de los postulantes rechazados en las carreras de primera preferencia. Ello significa mantener artificialmente carreras de baja demanda.

A partir de 1971 el CONACYT otorgó un total de 40,000 becas a estudiantes mexicanos. De ellos, según la Secretaría de Educación

Pública, un mínimo de 350 — del orden de la mitad de los investigadores que hoy laboran en el sector científico y tecnológico de la UNAM — se ha verificado que trabajan permanentemente en el extranjero.¹⁰⁷ El número real de becarios que han decidido permanecer en el extranjero podría ser hasta diez veces superior a esta cifra. Sigue aumentando todos los días. Esto significa una pérdida de recursos humanos — la llamada "fuga de cerebros" — de elementos que potencialmente tuvieron las mejores opciones para contribuir a la docencia y al desarrollo científico y tecnológico del país, pero que por uno u otro motivo tuvieron más confianza en vincular sus carreras al desarrollo de otros países.

En términos de un fortalecimiento de la educación superior, la pérdida de profesionistas y científicos de alto nivel es una verdadera tragedia: un retraso quizás irrecuperable para la modernización de México.

La crisis administrativa

Desde el punto de vista formal, toda universidad puede definirse como una institución creada para la concentración, la producción y la transmisión de cierto tipo de conocimientos.¹⁰⁸ Por lo tanto, una universidad es también una organización social. Posee su propia dinámica, sus jerarquías, sus conflictos de poder.

En épocas de crisis el discurso universitario puede llegar a

¹⁰⁷ uno más uno, 6 de febrero de 1990, pág. 7. El CONACYT no posee cifras ya que no hay seguimiento de los becarios. Además, según la Coordinación de la Investigación Científica, 400 investigadores han abandonado el servicio de la UNAM de 1982 a 1987.

¹⁰⁸ G. Bonfil, *La Universidad y la cultura popular*. Foro Universitario, No. 63, UNAM, México, 1986.

asumir una vida propia, una dinámica independiente de sus fines explícitos. Se plantean preocupaciones que aparentemente nada tienen que ver con la docencia, la investigación y la difusión de la cultura. Aparece en primer plano un conflicto de autoridad:

"¿Cómo nombrar autoridades sin caer en un populismo que niega las jerarquías intelectuales y sin caer en una exaltación de esas jerarquías que niegue derechos del conjunto?"¹⁰⁹

Toda organización crea autoridades, estructuras jerárquicas, reglas del juego, grupos de intereses contrapuestos y discursos que compiten por representar la institución. Pero es en tiempos de crisis cuando los problemas administrativos se tornan centrales y comienzan a dominar la problemática de la institución. No solo a los candidatos a la Rectoría preocupa la pregunta "¿Quién gobierna la Universidad?"

Actualmente se puede considerar que la jerarquía oficial del Rector de la UNAM es comparable a la de un secretario de estado. Es mucho más alta que la posición de cualquier rector de Inglaterra, Francia o Estados Unidos. Ya en tiempos de la Colonia hubo gobernantes recelosos del poder de la universidad:

"La autoridad de rector de la universidad acaso es excesiva. Tiene por ley la facultad de que sus lacayos lleven espada; pero yo me insinué para que no usase de ella el rector que hallé a mi entrada en este mando, pareciéndome muy chocante el que usase de una distinción tan señalada, y que no tienen el regente, el arzobispo, ni el virrey".¹¹⁰

¹⁰⁹ Guevara Niebla, "Universidad y Poder", *Foro Universitario*, No. 63, febrero 1986, pág. 83.

¹¹⁰ Virrey Conde de Revillagigedo, *Instrucción reservada al*

En nuestra universidad, la profundidad de la crisis institucional puede medirse por la cantidad de esfuerzo y de recursos que se invierte para crear y suprimir secretarías, direcciones generales, centros, programas y otras dependencias. El objetivo de administrarse a sí misma se torna la preocupación más importante y más absorbente de la institución. Conocer su marco organizacional es, por lo tanto, comenzar a entender la crisis de la UNAM.

Según la teoría administrativa vigente, en la UNAM

*"hay una acentuada separación de funciones que impide a una sola entidad monopolizar el poder de la institución. Esa es, quizá, la característica más relevante cuanto a la organización universitaria. Merced a los mecanismos de representación y control inter e intraorgánico, la Universidad está a salvo de oligarquías locales."*¹¹¹

En consecuencia, el agregar dependencias que se traslapan y se controlan mutuamente ha sido considerado labor positiva, y el organigrama de la Universidad Nacional Autónoma de México ha adquirido una complejidad impresionante.¹¹² El Gabinete del Rector incluye a una docena de altos funcionarios, quienes acuerdan directamente con él: el Secretario General, el Secretario Administrativo, el Secretario Auxiliar, el Abogado General, los cuatro

Marqués de Branciforte, 1794. Col. México Heroico, Vol. 50, Edit. Jus, México, D.F., 1966, pág. 88.

¹¹¹ Diego Valadés, Loc. cit., 1974, pág. 48.

¹¹² Ver Tablas 1 y 2.

Coordinadores (de la Investigación Científica, de Humanidades, de Difusión Cultural, y del Colegio de Ciencias y Humanidades), y algunos Directores Generales selectos (Información e Intercambio Académico), además de los Directores de los Colegios de Facultades y Escuelas, y del Bachillerato. Cada uno de estos funcionarios tiene su propio secretario privado, sus asesores, su secretaría académica y administrativa, y su personal de servicio.

En principio, el acceso al Rector es indirecto, y la información que llega a Rectoría es filtrada a través de varias instancias intermedias. Debajo del nivel del Gabinete del Rector se encuentran 24 grandes Direcciones Generales cuyos titulares acuerdan con uno de los tres Secretarios o con el Abogado General. Estas Direcciones Generales suelen tener edificio propio. Representan especies de ministerios de la universidad, a veces con centenas de empleados. Las siguientes Direcciones Generales existían en la UNAM en 1990:

Tabla 1
Dependencias de la UNAM a nivel de Direcciones Generales

(a) bajo la Rectoría:

Dirección General de Información
Dirección General de Intercambio Académico

(b) bajo la Secretaría General:

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Coordinación del Sistema de Universidad Abierta
Dirección General de Planeación, Evaluación y Proyectos Académicos
Dirección General de Administración Escolar
Dirección General de Asuntos del Personal Académico
Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios
Dirección General de Bibliotecas
Dirección General de Orientación Vocacional
Dirección General de Servicios de Cómputo Académico
Centro de Investigaciones y Servicios Educativos

(c) bajo la Secretaría Administrativa:

Dirección General de Personal
Dirección General de Programación y Presupuestación
Dirección General de Obras y Servicios Generales
Dirección General de Proveeduría
Dirección General de Servicios de Cómputo para la Administración
Dirección General de Actividades Deportivas y Recreativas
Sistema de Tiendas de Autoservicio de la UNAM

(d) bajo la Secretaría Auxiliar:

Dirección General de Apoyo y Servicios a la Comunidad
Dirección General de Protección a la Comunidad

Dirección General de Servicios Médicos
Programa de Vinculación con los Egresados
Programa del Servicio Social Multidisciplinario

(e) bajo la Oficina del Abogado General:

Dirección General de Asuntos Jurídicos
Dirección General de Estudios de Legislación Universitaria

(f) bajo la Coordinación de Humanidades:

Dirección General de Fomento Editorial
Dirección General de Publicaciones

(g) bajo la Coordinación de Difusión Cultural:

Dirección General de Radio UNAM
Dirección General de Televisión Universitaria

Fecha de actualización: 1990

Vienen a agregarse a la lista anterior, en un tercer nivel jerárquico, las Direcciones y otras dependencias que acuerdan con los directores generales o con los coordinadores. Son numerosas y en el caso de Difusión Cultural y de Humanidades, tienden a traslaparse entre ellas. Así la Dirección de Literatura, la de Actividades Musicales, y la de Teatro y Danza acuerdan con el Coordinador de Difusión Cultural y nada tienen que ver con la Dirección General de Publicaciones, con el Centro de Iniciación Musical (que también se ocupa de difusión), o con el Centro Universitario de Teatro.

En general, la duplicación es solo aparente o de nombre. Por ejemplo, existe la Dirección General de Asuntos del Personal Académico y existe la Dirección General de Personal a secas; pero estas dos dependencias se ocupan de asuntos enteramente diferentes. La D.G. de Personal se encarga exclusivamente de las nóminas; registra las altas y bajas de personal; contabiliza los años de servicio, y determina los derechos a años sabáticos y pensiones. En cambio, la D.G. de Asuntos del Personal Académico maneja los fondos para viajes, la asistencia a congresos, los estímulos por dedicación exclusiva y el apoyo a ciertos proyectos de investigación.

Los Directores Generales y demás funcionarios administrativos son designados por sus superiores, y en último término por el Rector. Cambian cada vez que cambia el Rector; no están sujetos al escalafón académico. Frecuentemente, sin embargo, son también académicos y deben ser comisionados por su dependencia. El sueldo de un Director es superior al de un profesor o investigador; además cuenta con secretarías, chofer y gastos de representación. Cada dependencia tiene su propio Secretario Administrativo y dispone de personal para toda clase de servicios.

Desde el punto de vista del profesor o del investigador, la administración universitaria representa a veces una especie de carrera de obstáculos. La mayor parte de los trámites deben ser autorizados primero por la propia dependencia (Facultad, Instituto etc.), a la que el académico está adscrito. Esta a su vez recaba la autorización de la Coordinación a que pertenece. Cada autorización implica un trámite separado: la de la propia dependencia requiere la aprobación del Secretario Académico, del Consejo Interno y del Director. La de la Coordinación necesita además el acuerdo del Coordinador y del Consejo Técnico de la Investigación Científica, formado por todos los Directores. Este es, por ejemplo, el trámite que se requiere para someter una propuesta de investigación al CONACYT o para realizar un viaje al extranjero. Comprensiblemente, no siempre es posible cumplir con las fechas límites en cada caso.

Algunos investigadores del sector tecnológico han creado fundaciones o asociaciones civiles externas con el objeto de rehuir y evitar las complejidades de la administración universitaria; generan y administran contratos de investigación que normalmente deberían beneficiar a la universidad.

La estructura de la investigación

Las remuneraciones del personal académico han descendido en forma tanto relativa como absoluta (en términos de su poder adquisitivo). A partir de 1984, a solicitud de la Academia de la Investigación Científica, el estado ha intervenido para crear un sistema de suplementos económicos de emergencia (el Sistema Nacional de Investigadores) destinado a evitar la fuga de los académicos más meritorios. Hoy son unos 3,500 en total, en toda la República, los que se han acogido a este sistema.

Lo que está en juego es la supervivencia de todo el sistema de investigación pacientemente construido por la UNAM a través de décadas de difícil labor. A continuación vamos a resumir la estructura organizacional de las dependencias de la UNAM más directamente relacionadas con la investigación y la generación de tecnología. La Coordinación de la Investigación Científica es el organismo que agrupa a todos los institutos, programas universitarios y centros del "subsistema de la investigación científica" (Tabla 2), a diferencia del de Humanidades, que tiene su propia Coordinación.

Tabla 2
Subsistema de la Investigación Científica, UNAM¹¹³

	<i>Personal académico</i>
1. Institutos	
Astronomía	85
Biología	159
¶ Ciencias del Mar y Limnología	101
Estudios Nucleares	27
Física	156
¶ Fisiología Celular	64
¶ Geofísica	121
Geografía	72
Geología	97
Ingeniería	161
¶ Investigaciones Biomédicas	135
¶ Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas	102
¶ Investigaciones en Materiales	91
Matemáticas	48
Química	53
2. Centros	
Ciencias de la Atmósfera	63
Información Científica y Humanística	42
Instrumentos	51
¶ Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología	45
Difusión de la Ciencia	
¶ Ecología	

¹¹³ Cifras estadísticas del personal académico de 1987; datos extraídos de "Institutes and Centres for Scientific Research", Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, México, 1988. Las dependencias señaladas con "¶" ofrecen cursos de posgrado.

Innovación Tecnológica	6
¶ Investigación sobre Fijación del Nitrógeno	47
3. Facultades y Escuelas	
¶ Facultad de Ciencias	1368
¶ Facultad de Medicina	4308
Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia	233
¶ Facultad de Odontología	746
¶ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	523
¶ Facultad de Ingeniería	1614
¶ Facultad de Química	857
¶ Facultad de Psicología	530
¶ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán	1116
Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán	1413
Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala	1588
Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón	1021
Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza	1584
4. Programas Universitarios	
Alimentos	
Energía	
Investigación en Salud	
Investigación sobre el Desarrollo Espacial	

En el lenguaje administrativo de la UNAM se contraponen conceptualmente los términos "científico" y "humanístico".¹¹⁴ Actualmente forman parte del subsistema "científico", 15 institutos, 8 centros, 7 facultades, 6 escuelas nacionales y 3 programas uni-

¹¹⁴ ¡Como si la ciencia no fuera humana y la investigación humanística no fuera también científica!

versitarios. El subsistema "humanístico" maneja un volumen de dependencias un tanto menor.¹¹⁵

Entre las dependencias científicas se encuentra también el Centro para la Innovación Tecnológica, creado en 1985 con la finalidad específica de promover la vinculación de la UNAM con la industria. Este nuevo Centro ha organizado cursos sobre gerencia de la innovación tecnológica; ha promovido convenios de transferencia de tecnología entre la UNAM y la industria, actividades que se analizarán más adelante.

Los institutos más antiguos, como el de Geología, el de Astronomía y partes del de Geofísica son anteriores a la UNAM. Fueron creados como observatorios o como dependencias y servicios estatales. Su incorporación eventual a la UNAM contribuyó a determinar el carácter de varios institutos que se fundarían más adelante, en el sentido que las actividades de esos institutos se relacionarían con la docencia en forma muy incidental.

En 1971 laboraban en los institutos y centros dependientes de la Coordinación de la Investigación Científica 387 investigadores de carrera, de los cuales 32.5% tenían 11 o más años de antigüedad. En 1987 el número total de investigadores dependientes de esa Coordinación se había incrementado a 849, de un total de 1,726 miembros del personal académico de tiempo completo en toda la institución.¹¹⁶ Tales cifras pueden interpretarse en el sentido de un crecimiento extraordinariamente rápido de la investigación científica, sobre todo durante el decenio de 1970-1980.

¹¹⁵ 9 institutos, 4 centros, 10 facultades y escuelas, y una dirección general.

¹¹⁶ "Institutes and Centres for Scientific Research, 1988, loc.cit., pág. 5 y siguientes.

Sin embargo, en relación al aumento total del personal de la UNAM, y a la creación de numerosos nuevos institutos, centros, dependencias técnicas y administrativas, puede afirmarse que el número de investigadores se ha nivelado y ha permanecido relativamente estacionario. Esto se refleja en el aumento de la edad promedio de los investigadores. En efecto, en 1987 el 62.4% de los investigadores ya tenía 11 o más años de servicio en la UNAM.

La Coordinación de la Investigación Científica fue creada en 1945. Su principal función es coordinar el Consejo Técnico de la Investigación Científica, órgano constituido por los directores y representantes de los organismos reseñados en la Tabla 2. Acuerda semanalmente sobre asuntos administrativos tales como: movimientos del personal académico, viajes y asistencias a congresos, promociones, permisos, propuestas de investigación sometidas al CONACYT, etc. Además, en forma muy importante, la Coordinación controla los programas de posgrado asociados con algunos institutos y centros. En 1987 existían 474 estudiantes, en su mayoría de maestría, inscritos en dichos programas.

Los institutos y centros ofrecen doctorados en las siguientes carreras: Investigación Biomédica Básica, Biotecnología, Ciencias Fisiológicas, Ecología, y Geofísica¹¹⁷. Otorgan maestrías, además de las citadas, en numerosas otras disciplinas. Desde luego, las Divisiones de Estudios Superiores de las facultades otorgan doctorados en Medicina, Ingeniería, Física, Química, Geología, etc. Como se ha dicho más arriba, el número de doctores que produce la universidad es del orden de 138 por año en todas las disciplinas, incluyendo las humanísticas. Este número es bajo en relación al número de investigadores que en principio están facultados para

¹¹⁷ *Ibid.*, pág. 21.

dirigir tesis de doctorado. En promedio, un investigador típico de la UNAM genera un doctorado cada diez años.

Hablemos ahora de la organización de las dependencias que realizan investigación. Los directores de institutos y facultades son designados, al igual que el Rector, por la Junta de Gobierno de la UNAM. El personal del instituto o de la facultad elabora una lista de candidatos que somete al Coordinador de la Investigación Científica. Este la reduce a una lista de cinco nombres, de la cual el Rector selecciona la terna que será sometida a la Junta de Gobierno. Se realizan auscultaciones para recabar las opiniones de miembros o grupos de la comunidad académica.

Este sistema de designación de autoridades es seguramente uno de los más democráticos y eficientes que puedan darse; se compara favorablemente con el de las principales universidades del mundo. Tiene el defecto que las opiniones tienden a polarizarse en torno a personalidades; raras veces sirve para discutir el futuro de una dependencia en profundidad. No se practican auditorías externas sobre la situación académica de las diferentes disciplinas, y generalmente el director saliente se limita a destacar los logros de su gestión.

Los centros de investigación son creados por el Rector quién nombra directamente a sus directores. Pueden eventualmente transformarse en Institutos por acuerdo del Consejo Universitario.

Un discutido efecto del sistema practicado por la UNAM es el llamado "incesto intelectual".¹¹⁸ Se trata de la tendencia observada

¹¹⁸ El "*incesto dinástico*" es la práctica de contraer matrimonios entre hermano y hermana u otros parientes próximos, costumbre que puede observarse en ciertas familias reales. (*Diccionario de Sociología*, H.P. Fairchild, Ed., Fondo de Cultura

en universidades hispanas y latinas en general, de generar su cuerpo docente en base a sus propios egresados, o de llenar sus plazas con personas provenientes de la propia institución. Esta práctica tiende a ser violentamente rechazada en los países anglosajones, y a un menor grado, también en Alemania.

En nuestro caso no está claro que su efecto sea realmente perjudicial. La formación de posgrado se realiza generalmente en el extranjero y asegura una variedad de experiencias educativas tan grande o mayor que la que puede observarse en las universidades europeas. En los casos avanzados de "incesto intelectual", los concursos de oposición se transforman en meras formalidades ya que el ganador es seleccionado anticipadamente entre los candidatos preferidos por los "de casa". Práctica cuyos resultados se asemejan mucho a lo que ocurre en las mejores universidades europeas y que por lo tanto no necesita escandalizar a nadie.

La descripción del sistema administrativo en la UNAM no sería completa sin que agregásemos una brevísima nota sobre la administración escolar, la cual nos sorprende por su inflexibilidad. Cada alumno puede inscribirse en una sola carrera. Cada carrera tiene sus propias asignaturas básicas de matemáticas, de biología y así en seguida, sin importar duplicación con otras carreras en la misma o en otras facultades. Hay facultades que tienen sus propios cursos de idiomas extranjeros.

Si el alumno excepcional desea seguir cursos optativos en otra facultad o en algún instituto o centro, debe realizar un trámite en una Dirección General *ad-hoc*. Cambiar de carrera, incluso dentro

Económica, México, 1949, pág. 150. Por analogía, el "incesto intelectual" es la práctica de contratar como maestros o de designar como directores a sus propios alumnos.

de una misma facultad, es extremadamente difícil. Las constancias de estudio son de vital importancia: pueden ser expedidas por la facultad donde los estudios se realizan, pero en tal caso carecen de validez dentro de la propia universidad, y sirven solamente para otras instituciones. Existe una Dirección General exclusivamente autorizada para expedir constancias, de modo que no es la facultad la que se encarga del control curricular de los alumnos. Cuando el centro de control extravía un documento o el maestro olvida certificar una calificación, el alumno debe cursar nuevamente el o los cursos referidos.

Investigación básica: ¿investigación dependiente?

La crisis de la investigación en México se ha definido como una crisis de "marginación", o sea de enajenación.¹¹⁸ El investigador tiende a trabajar en cuestiones que se originan y se justifican en relación con la "frontera" de la especialidad. Y esta "frontera" no la define ni la realidad mexicana ni el interés de los alumnos, sino lo que el investigador percibe como el consenso de sus colegas a nivel internacional.

El resultado es una investigación dependiente, de invernadero, que se desarrolla en el aire enrarecido de esas reuniones cumbres de la ciencia que son los coloquios o simposios internacionales, y que reconoce como árbitro al *peer review* extranjero y no las realidades del aula o el consenso de los colegas mexicanos. ¿Cómo se originó este tipo de investigación y cómo puede llegar a arraigarse y aclimatarse en el suelo pedregoso de la realidad mexicana?

¹¹⁸ Véase, por ejemplo, la entrevista al Dr. Fernando del Río, publicada en *La Jornada Semanal*, No. 80, 23 de diciembre 1990, pág. 21-24.

La fisura entre docencia e investigación es poco mencionada entre las anomalías que inciden en la actual dependencia científica y tecnológica de México. Sin embargo, esta peculiaridad de nuestro sistema educativo tiene que afectar profundamente el nivel académico de la UNAM en una época de rápido cambio científico y tecnológico.

La división de labores entre Facultades e Institutos suele describirse como si se tratara de una ventaja:

"Para ese objeto, existen institutos y centros de investigación donde se cultivan diversas disciplinas... Su auge ha comenzado hace poco, volviéndose una tarea atractiva para muchos universitarios jóvenes que después de egresados desean colaborar con la Casa de Estudios..."

"Nada adelantarian los docentes si, al pasar los años, no tuviesen nuevas aportaciones, nuevos descubrimientos, que llevar a sus aulas y a sus discípulos..."

"La actividad de investigador es una opción más, que abre inúmeras posibilidades profesionales a quien desee practicarla y tenga una vocación seria."¹²⁰

¿Cómo pudieron las "nuevas aportaciones" transformarse en la razón de ser de una nueva categoría académica? La investigación, antes inseparable de la docencia, fue erigida en una de dos "opciones" distintas: mientras uno supuestamente fabrica el material docente el otro lo "lleva a sus aulas y a sus discípulos",

¹²⁰ Valadés, Loc. cit., 1974, pág. 71.

como si se tratara de un proceso industrial.

Con este malentendido, ¿cómo podía impedirse un alejamiento cada vez más pronunciado entre la investigación y la docencia, y entre ambas y la realidad nacional? Si el investigador y el maestro no son una misma persona, si han de caminar apoyados uno en el otro como dos cojos compartiendo la misma muleta, es inevitable que surjan intereses divergentes entre ambos grupos de académicos...

Fue en 1962 cuando estatutariamente se crearon las plazas para investigadores de carrera. A partir de esa fecha, mediante un dictamen aprobado por el Consejo Universitario, se dispuso que la actividad académica de los investigadores se desarrollaría en dependencias separadas y distintas de las facultades y escuelas, es decir, en los institutos y centros:

*"Esto no quiere decir que la investigación constituya una actividad que se sustente per se: el investigador queda obligado a prestar servicios docentes, así como el profesor de tiempo completo tiene la obligación, desde 1963, de realizar trabajos de investigación. Son dos vertientes de la vida académica que no cabe desligar, aunque, por la complejidad creciente de la investigación científica y humanística, estas tareas merezcan una reglamentación propia, adecuada a sus peculiaridades."*¹²¹

El cumplimiento de esta obligación depende en gran medida del tiempo disponible del profesor o investigador. En vista de la "complejidad creciente" de sus respectivas tareas, queda muchas veces relegada a un segundo plano. Alfonso Caso había previsto lo

¹²¹ Carrillo Prieto, Loc. cit., 1976, pág. 81.

contrario: la creación de un profesorado de carrera que tuviera por objeto el que el maestro pudiera dedicar su tiempo completo a la docencia y a la investigación.

A partir del Estatuto de 1970¹²² tanto el personal docente como el de investigación queda comprendido bajo la denominación común de "personal académico". Existe además una tercera categoría, la de los técnicos académicos, que en otras universidades se denominan asistentes de investigación o técnicos de laboratorio. La UNAM es una de las primeras universidades del mundo en hacerles justicia, incorporándolos a su personal académico con iguales derechos y deberes que los profesores y los investigadores.

Pero no se cayó en la cuenta que, al equiparar el status del profesor con el del investigador y del técnico, el valor relativo de la formación de recursos humanos acabaría reduciéndose en relación con otras finalidades subordinadas a aquella.

Sin arraigo en la docencia, la investigación universitaria deriva inevitablemente a una crisis existencial o de objetivos. Se vuelve un engrane que gira en el vacío.

¹²² Estatuto del Personal Académico de la UNAM. Aprobado por el Consejo Universitario el 16 de diciembre de 1970. Posteriormente abrogado y reemplazado por el Estatuto del 28 de junio de 1974. Véase Ignacio Carrillo Prieto, "El personal académico en la legislación universitaria", UNAM, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos, México, 1976, pág.91-96.

CAPÍTULO 6: LA TECNOLOGÍA

Panorama general

En retrospectiva, el siglo que finaliza puede verse como el siglo de la tecnología. El creciente dominio del hombre sobre la materia visible y sobre las fuerzas naturales invisibles incrementó la productividad, de manera que el ciudadano promedio del mundo hoy es varias veces más rico que en 1900.

En Europa y partes de Norte América el ingreso real per cápita aumentó considerablemente en relación a lo que era a comienzos del siglo. En Japón el aumento ha sido de más de veinte veces. Aún en los países de relativo rezago industrial como México, ha habido un avance económico notable, que ha tenido consecuencias políticas.

El capitalismo ha promovido la difusión de sistemas de gobierno basados en una tecnocracia parlamentaria multipartidista, desde Europa Occidental y Norteamérica a los países de Asia oriental y meridional, América Latina y Europa Oriental. Los sistemas autoritarios o los que rechazan sistemáticamente la tecnología se ven aislados y en crisis. Hemos visto a filas interminables de ciudadanos de los países del Este de Europa, en peregrinación a las tiendas de Occidente, comprando estéreos japoneses y refrigeradores alemanes. Es el triunfo de la licuadora y del transistor sobre un régimen político que se creía más fuerte que la historia.

La tecnología ha sido un factor de peso en estos cambios. El comunismo no ha caído ante el embate de un sistema superior ni de una mejor forma de vida: fue víctima del ágil Volkswagen y del majestuoso Mercedes. El anticuado "Trabi" de Alemania Oriental no

podía medirse ni mucho menos competir con estos coches. Fue la tecnología la que derribó el muro de Berlín.

El progreso de las ciencias agronómicas ha hecho posible un aumento de la productividad del suelo, que a su vez hizo factible alimentar un enorme incremento de población. Se cuadruplicó la población del planeta. La medicina y la salud pública han logrado incrementar la vida media del hombre en casi todas partes. La construcción de máquinas-herramientas más poderosas, más complejas y más eficientes ha multiplicado la productividad individual del trabajador, y ha generado un desplazamiento paulatino de la fuerza de trabajo hacia los servicios. También ha promovido una especialización cada vez mayor, convirtiendo al trabajador en un técnico y modificando la enajenación laboral típica del siglo anterior.

*"La inteligencia y el dominio sobre la naturaleza, en la existencia del hombre en sociedad, se convierte en el pilar fundamental de la producción y de la riqueza".*¹²³ Estas palabras proféticas de Marx son doblemente válidas hoy, en plena revolución informática, cuando la tecnología de las comunicaciones y del conocimiento se torna cada vez más decisiva en términos de poder. Las masas se enteran de las condiciones tecnológicas y el nivel de vida en otras partes del mundo, y resulta más difícil mantenerlas desinformadas al respecto.

La tecnología también ha incrementado los poderes de destrucción del hombre en la misma medida. Hace 75 años la juventud europea se marchaba a la primera Guerra Mundial de la historia; muchos no volvieron. Veinticinco años más tarde

¹²³ Karl Marx, Grundrisse, Berlín, Dietz, 1953, pág. 594.

volvieron a marchar a una guerra mundial más grande y más cruel que la anterior. Esta vez, los muertos sumaron muchos millones más. La tecnología de los armamentos progresó al grado que iba a conducir irremisiblemente a una tercera guerra mundial, que habría significado la destrucción total del género humano.

Sin embargo, después de las aventuras hitlerista y stalinista y de las aberraciones de la guerra fría, los ánimos parecieron tender a calmarse. Las guerras ideológicas — amenaza del Siglo Veinte — ya no parecen capaces de entusiasmar ni de movilizar a las masas. La eficiencia aterradora de las armas ofensivas sigue superando la de las defensivas; por eso las hostilidades tienden a resolverse a través de medios políticos o bien se arrastran hasta que sobreviene una "intervención" tecnológica regional al estilo del Golfo Pérsico o de Panamá.

Los regimenes políticos más abiertos a la innovación se han beneficiado con el poder creciente de la tecnología. Ello incluye los Estados Unidos y los países de Europa Occidental; Japón y Alemania, países que aprovecharon la apertura que se produjo después de una derrota contundente para ingresar plenamente a la carrera tecnológica, descartando moldes políticos caducos. Hoy se encuentran a la delantera de la economía mundial. Algunos países subdesarrollados, tales como Corea y Taiwán, avanzaron por la senda de la industrialización. Un rezago relativo se notó en las economías más tradicionales o más rígidas: África, América Latina y algunos países de la órbita socialista.

Pero las enseñanzas del siglo que finaliza no son inequívocas ni tampoco infalibles. Los atractivos de las sociedades industriales son menos evidentes hoy que hace diez años. La preservación del entorno natural pesa tanto o más que el avance económico. En este dominio, no todos los logros serán ya de los

países industriales. Pero la tecnología ha estado raras veces ausente, aún en estos avances. En el umbral del siglo 21, las naciones siguen buscando el secreto para adquirir las principales características que se requieren para el desarrollo acelerado de la tecnología.

No podría pensarse en culturas más diferentes que las de Canadá y Japón, o en un contraste social, geográfico y climático más marcado que el que existe entre Taiwán y Alemania. El factor en común en estas cuatro sociedades parece ser una decisión inflexible de modernización.

Habría que agregar, quizás, muchas otras cosas. La disponibilidad de centros de adiestramiento y educación tecnológica de buen nivel ha sido un factor de gran peso. Estos centros se fueron creando en los países a medida que se detectaban condiciones adecuadas para el desarrollo de la tecnología. La industria japonesa hasta hace poco fue considerada imitativa y "barata": actualmente es innovadora y de alta calidad. Para llegar a ese nivel, el Japón recorrió un camino largo y difícil, plagado de errores. La actual tradición de excelencia japonesa se basa en la creación de centros de investigación, ingeniería y diseño de muy alta jerarquía.

¿En qué consiste la creatividad tecnológica? Existen intentos para caracterizarla en términos de diversos criterios o indicadores.¹²⁴ Defectos tales como la timidez, la arrogancia y el

¹²⁴ Véase, por ejemplo, Joseph Hodara, Productividad científica: criterios e indicadores. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México, 1970. Allí se citan generalizaciones psicosociales de discutible validez tales como "Los hombres tienen más probabilidad de ser creativos que las mujeres" (pág. 111), entre otras muchas reflexiones de interés para el sociólogo.

irracionalismo así como un racionalismo excesivo pueden influir negativamente sobre la creatividad personal. McClellan¹²⁵ encuentra que los físicos creativos, en Estados Unidos, tienden a ser protestantes y gustan más de la música que de la poesía. Tal resultado no nos permitiría comprender la creatividad de los físicos japoneses, muy aficionados a la poesía y escasamente influidos por el protestantismo. Evidentemente, la creatividad continúa siendo una cualidad misteriosa.

"¿Porqué la creatividad en la industria automotriz está pasando de manos de Estados Unidos a las de Japón?" se pregunta la revista norteamericana *Fortune*¹²⁶ y no encuentra una respuesta.

Una retrospectiva desde el umbral del Siglo Veintiuno sugiere que cualquier país puede tener acceso a la creatividad y a la tecnología, sea cual sea su origen étnico, su pasado histórico o su situación económica. Los resultados de la innovación tecnológica dependen de una amplia gama de factores políticos y sociales cuya presencia o ausencia ha sido motivo de avances fenomenales en algunos casos, y en otros de rezagos no menos espectaculares.

¹²⁵ D. McClellan, "On the psychodynamics of creative physical scientists", citado en J. Hodara, Loc. cit., pág. 109-112.

¹²⁶ New York, Edición de Febrero de 1990. La revista cita una efectiva planeación estatal como un factor favorable a la creatividad. Sin embargo, en el caso de los anteriores países socialistas, a ese mismo factor se le atribuyó una influencia nefasta sobre la creatividad. En el caso de América Latina, el excesivo apego a los modelos de desarrollo dictados por los Estados Unidos solía acarrear unas veces un avance y otras un estancamiento tecnológico de graves consecuencias.

Algunas ideas sobre el pensamiento tecnológico

La tecnología suele definirse como el complejo organizado de informaciones que inciden en la producción, o "el conjunto de funciones de producción entre las cuales la empresa puede escoger".¹²⁷ Esta definición es muy poco instructiva, pues no nos explica la naturaleza de la tecnología, aparte de que evoluciona paralelamente con la producción y que debería darse, por lo tanto, una interacción recíproca entre tecnología y producción.

Marx ha hecho notar la necesidad de escribir la "historia crítica de la tecnología".¹²⁸ Nadie ha recogido ese guante, pese a que el enfoque histórico ilustra mucho mejor que cualquier otro la naturaleza cambiante de la tecnología, y nos permite entender su relación con la producción. Veamos.

Hacia mediados del Siglo 17 Inglaterra se transformó en un país manufacturero del algodón:

"Resultó decisiva, para la racionalización y la mecanización del trabajo, la evolución de la manufactura del algodón. En el transcurso del Siglo XVII esta manufactura se trasladó masivamente del Continente a Inglaterra, país donde tuvo que competir con la industria de la lana, tradicional industria establecida en Inglaterra desde el Siglo XV y que a su vez había desplazado al lino. El poder de los industriales de la lana fue tal que lograron imponer sanciones legales contra el algodón, tales como la prohibi-

¹²⁷ Jean Parent, Evolución de las técnicas y análisis económico. Centro para la Innovación Tecnológica, UNAM, VI Curso sobre Política Científica y Tecnológica, 1988, pág. 18.

¹²⁸ Carlos Marx, El Capital, Tomo I, Sección Cuarta. Fondo de Cultura Económica, México, 1946, pág. 303.

ción de fabricar mezclilla, restricción que solo logró anularse hasta 1730 con la llamada Ley de Manchester".¹²⁹

La tecnología del algodón estaba aún en la etapa pre-industrial; sin embargo, en ese periodo fueron desarrollándose los elementos científicos y tecnológicos básicos que hicieron posible la industrialización. La máquina de hilar Throstless, inventada por Arkwright, inicialmente funcionaba con propulsión hidráulica, a través de una rueda de molino con paletas, razón por la cual las industrias textiles se llamaron "mills", o molinos. Posteriormente se impuso la máquina de vapor, perfeccionada por Watt.¹³⁰

Pero la revolución industrial no consiste en reemplazar la fuerza del hombre por otra fuerza motriz distinta. En principio el hombre había usado la tracción animal o la fuerza del agua o del viento hacia miles de años. Lo original de la nueva tecnología consistía más bien en convertir las herramientas, ya no en prolongaciones del organismo humano sino en instrumentos de un aparato mecánico independiente: la máquina-herramienta.¹³¹

En la tecnología manufacturera, los telares, eran manejados por trabajadores especializados, a un ritmo compatible con las reacciones del cuerpo humano. En la industria capitalista, por otra parte, la máquina se emancipa (usando el término de Marx) del ser humano que la opera y ejecuta ella misma todo el trabajo.

¹²⁹ Weber, 1929. *Die Protestantische Ethik*, pág. 279. Vol. 1, Winckelmann, Heidelberg, 1973.

¹³⁰ Patentada en abril de 1784 y presentada por primera vez, no como un dispositivo para fines específicos, sino como fuente de energía para todos los fines de industrialización (o, como dice Watt, agente general de la gran industria).

¹³¹ Marx, *Ibid.*, pág. 308.

Para ello era necesario inventar tecnologías nuevas, que no incrementaran la fuerza del brazo humano (como es el caso de la palanca o del tornillo) sino que lo reemplazaran. Otro ejemplo es el *banco mecánico*, inventado hacia 1810 por Henry Maudsley, que reemplaza la mano del operario por un dispositivo mecánico. Marx destaca acertadamente la importancia de los elementos "anatómicos" de las nuevas máquinas, que hacen posible por primera vez rebasar las limitaciones físicas del ser humano en cuanto a fuerza, rapidez, precisión y resistencia, sobre todo en las operaciones repetitivas. Hacia 1860 existían máquinas cilindradoras para la construcción de locomotoras; martillos de vapor de más de seis toneladas; máquinas que fabricaban 300 bolsas de papel por minuto; máquinas de hilar; tejedoras bastante más avanzadas que la primitiva máquina "Jenny" de 18 husos; máquinas de tejer medias con miles de agujas; máquinas de coser, etc.

En una tercera etapa, la tecnología empieza a crear sus propios estilos de vida. Por ejemplo, la tecnología básica de los automóviles no ha cambiado fundamentalmente en 70 o más años: cuatro ruedas, un motor, una transmisión, un volante y así en seguida. Lo que nos sorprende, por el enorme cambio que ha sufrido, es la sociedad transformada por el impacto del automóvil: ventas anuales de millones de carros, importancia nacional de la industria automotriz, sistemas de carreteras, ejes viales dentro de las ciudades, carreteras de cuota, transporte de pasajeros y mercancías por la red camionera, el automóvil como símbolo de status, la contaminación atmosférica, la intervención del estado para regular el uso del automóvil etc.

Un análisis similar podría hacerse en relación con otras tecnologías, tales como el teléfono, la luz eléctrica o la computadora. La tecnología en estos casos no se limita a sustituir al ser humano en la producción para generar un mayor volumen de

satisfactorios; crea nuevas necesidades de consumo. Para ello, efectúa cambios profundos en la manera de vivir del ciudadano, transformándolo en consumidor.

Es posible entonces distinguir tres etapas o momentos en la evolución de una tecnología.¹³²

Momento 1. La tecnología emancipa la producción industrial de su anterior dependencia de la fuerza de tracción de los animales domésticos y del uso de las materias primas naturales sin elaborar.

El artesano de la Edad Media trabajaba principalmente en piedra, barro o madera y utilizaba la fuerza de tracción de caballos, mulas o bueyes. El auge del capitalismo fue directamente condicionado (es decir, fue hecho posible) por la tecnología del hierro y del carbón, puesto que *"ni el carbón ni el hierro dependían ya de la energía animal ni del crecimiento de las plantas."*¹³³

Momento 2. A través de las máquinas, la tecnología emancipa la producción de las limitaciones y trabas anatómicas y fisiológicas propias del ser humano.

A partir del telar mecánico y con la flexibilidad del suministro de potencia de la máquina a vapor se abrieron perspectivas de producción que iban cualitativamente y cuantitativamente más allá de la rapidez y habilidad manual del mejor tejedor, del mejor herrero o del mejor zapatero.

¹³² Weber, *Ibid.*, pág. 291.

¹³³ Weber, *Ibid.*, pág. 304.

Momento 3. Finalmente, "gracias a su asociación con la ciencia, la producción de bienes económicos se emancipa de las trabas que la ligaban con la tradición."

Con ello, Weber quiere decir que la asociación de la ciencia con la producción (ya señalada por Marx) se torna agente del cambio social a través de la tecnología. La acción de la tecnología hace que "dicha producción entra en contacto estrecho con el intelecto libre."

¿Qué significan exactamente las trabas que ligaban la producción con la tradición? En el concepto weberiano, la tradición desempeña un papel comparable al de la inercia en los sistemas mecánicos. En efecto, Marx señala que ya Descartes, "al igual que Bacon, consideraba los cambios de forma operados en la producción y la asimilación práctica de la naturaleza por el hombre (es decir, la tecnología) como fruto de los cambios experimentados por el método de pensar."¹³⁴ De aquí la importancia de analizar la interacción mutua entre tecnología y discurso.

El discurso tecnológico, precisamente gracias a su creciente asociación con la ciencia, se torna cada vez más abstracto. Es decir, la emancipación de la producción de las trabas anatómicas o

¹³⁴ Marx, *Ibid.* Nota 27, pág. 319. Vale la pena reproducir la cita del *Discurso sobre el Método*, de Descartes: "Cabe llegar a conocimientos muy útiles para la vida y, en lugar de aquella filosofía especulativa que se enseña en las escuelas, descubrir una aplicación práctica de estos conocimientos con la cual — conociendo las fuerzas y los efectos del fuego, del agua, del aire, de los astros y demás cuerpos que nos rodean, con la misma precisión que las diferentes industrias de nuestros artesanos — pueda emplearse nuestra ciencia de igual modo y para todos los fines útiles a que se presta; de manera que podríamos convertirnos en amos y dueños de la naturaleza y contribuir al perfeccionamiento de la vida humana."

fisiológicas del hombre es asunto resuelto, y en cambio la tecnología tiende cada vez más a liberar al hombre de las trabas del modo de vida tradicional. Esto significa que el discurso "tecnologiza" al hombre: lo transforma en consumidor.

Hegel y la contradicción del capitalismo

Hegel esbozó, en su *Filosofía del Derecho*, una teoría de las contradicciones del capitalismo.

(a) *"A través de la enajenación de la totalidad de mi tiempo concretizado en mi trabajo, y de la totalidad de mi producción, yo habría de convertir lo substancial de este tiempo, o sea mi actividad y realidad general, mi personalidad, en propiedad de otro."*

(b) *"Cuando la sociedad burguesa¹³⁵ funciona sin cortapisas, se genera en su interior un progresivo incremento de su población y su industria. Se incrementa la acumulación de las riquezas por una parte, y por otra el aislamiento y la particularización del trabajo específico y con ello la dependencia y la miseria de la clase constreñida a este trabajo; y eso comporta la incapacidad de percibir y disfrutar otras potencialidades, y los beneficios espí-rituales de la sociedad burguesa en particular."*

(c) *"Si a la clase acomodada se le impusiera la obligación directa de mantener a la masa empobrecida en su nivel de vida básico, o si existieran los medios para ello en otras instituciones públicas (hospitales, fundaciones, conventos), se garantizaría la*

¹³⁵ Bürgerliche Gesellschaft. Suele traducirse generalmente por "sociedad civil", pero es la misma expresión que usa Marx en el sentido de "sociedad burguesa".

subsistencia de los necesitados sin que mediara su propio trabajo, lo que es contrario al principio de la sociedad burguesa y a su aspiración individual de independencia y honor. En cambio, si tal subsistencia fuera proporcionada a través del trabajo (vale decir, creando oportunidades de trabajo), se incrementaría la cantidad de producción cuyo exceso, y la escasez de consumidores relativamente productivos, es precisamente el problema: luego por cualquiera de los dos caminos, se empeora el mal. Resulta que a pesar de todo su exceso de riqueza la sociedad burguesa no es lo bastante rica (o sea, no posee los recursos propios suficientes) como para controlar el exceso de pobreza y la proliferación del populacho."¹³⁸

El problema dialéctico planteado por Hegel podría llamarse el dilema de la sociedad burguesa. Resumiendo, podríamos definirlo en cuatro momentos diferentes:

1. El trabajador se enajena, convirtiendo la totalidad de su fuerza de trabajo y su propia personalidad en mercancía.

2. La sociedad burguesa transforma ese trabajo en bienes de consumo, generando cada vez más riqueza y necesariamente también pobreza y "aislamiento, particularización y dependencia".

3. La "proliferación del populacho" no puede ser detenida por el sistema, pues sus propias normas le impiden compensar al pobre o al marginado más allá del trabajo que realiza.

4. Por otra parte, la remuneración del trabajo posee cada vez menos valor adquisitivo, puesto que con el incremento de la tecno-

¹³⁸ Georg Wilhelm Friedrich Hegel, *Filosofía del Derecho*, 1820, §§ 67, 243 y 245 (pág. 110 y 260-262 de la ed. francesa, Ed. Gallimard, 1940.)

logía se tiende a deprimir el costo relativo de la mano de obra. El resultado es una crisis de pobreza y superproducción.

Tanto Hegel como Marx concuerdan en el diagnóstico de este dilema. Coinciden en pensar que la contradicción sería fatal a la sociedad burguesa. Difieren sin embargo en su modo de resolución.

Marx supone un estado que es todo superestructura: débil e incapaz de ver más allá de las narices de los empresarios que lo han erigido como una especie de coco para espantar comunistas. La autodestrucción de la sociedad burguesa inevitablemente tendría como resultado la eliminación de ese estado tan poco efectivo, y la creación en su lugar, de una sociedad socialista internacional bajo la conducción de la clase obrera.

Hegel, en cambio, da por sentado que el estado intervendrá en la economía para controlar la redistribución del producto social. Está obligado a ello, ya que al no hacerlo la sociedad burguesa, por funcionar "*sin cortapisas*", se autodestruiría.

Desde la perspectiva de 1824 (*Filosofía del Derecho*), o desde la de 1872 (*El Capital*), estaba claro que la sociedad capitalista podía desarrollarse según dos vertientes. Un estado fuerte produciría el *neocapitalismo*, que acabaría por movilizar la ciencia y la tecnología como su ideología básica. Lograría controlar las crisis de superproducción transformando la sociedad burguesa en una sociedad de consumo. Un estado débil, en cambio, generaría el *subdesarrollo*, una situación de crisis permanente sin resolución. Entre ambos tipos de sociedades habría de existir una situación tensa, de dependencia y explotación mutuas, con intervenciones recurrentes de las naciones neocapitalistas.

En conclusión, las ideas de la enajenación y de la crisis de

superproducción ya se encuentran enunciadas en Hegel con toda claridad. Marx, más tarde, las retomará y las desarrollará, utilizándolas para su crítica del capitalismo. Puede percibirse, a través de las citas reproducidas arriba, el hilo conductor que va desde la apropiación del trabajo ajeno hasta la impotencia de la sociedad burguesa para contener su propia explosión. Este hilo conductor es la tecnología.

Hegel indica mediante una simple cláusula condicional ("*cuando la sociedad burguesa funciona sin cortapisas*") la posibilidad de controlar y así superar esta contradicción interna de la burguesía. A través de la intervención del estado, que Hegel concebía como una instancia superior a las clases, se controla el hilo conductor. Se hace posible una evolución tecnológica capaz de corregir los excesos de un liberalismo económico desenfrenado.

Marx, gran conocedor de Hegel, sabía todo eso mejor que nadie. Pero le había tocado vivir en una Europa fragmentada, de muchos estados débiles, regidos por príncipes degenerados y ministros venales. Le parecía mucho más lógico esperar la destrucción de la sociedad burguesa y la abolición revolucionaria del estado, que un renacimiento de los estados fuertes que hubo en la antigüedad. Por eso se esforzó en argumentar que Hegel había puesto las cosas "de cabeza" al pretender que el estado, jese engendro de la clase dominante! iba a poder salvarla de su carrera hacia el abismo.

Es probable que Marx sintiera dudas acerca de la infalibilidad de su posición filosófica. De ahí, quizá, su vehemencia al defenderla. Hegel nunca llegó a pretender que su filosofía estuviera hecha de verdades eternas e inmutables. Al contrario, insistía que nadie podía rebasar las limitaciones que le imponían las relaciones sociales de su época, únicas que podía conocer:

*"Cada cual es hijo de su época: y esto vale también para la filosofía, que es un resumen de su propio tiempo a través del pensamiento."*¹³⁷

Marx no pudo escapar a este dictamen del maestro. Entre las incesantes controversias y discusiones polémicas en que se debatía, y a través de las sucesivas capas de su pensamiento, puede seguirse el proceso de erosión de la autocrítica que a fuerza de luchar con los argumentos hegelianos acabó por extenuarlo.

En uno de sus más lúcidos trabajos de madurez¹³⁸, Marx aplica el método histórico-crítico a los orígenes de la propiedad privada. Lejos de considerarla como "un robo" (según pensaba Engels¹³⁹), vio que implicaba la pertenencia del individuo a una comunidad:

*Originalmente la propiedad no significaba entonces sino el comportamiento del hombre frente a sus condiciones naturales de producción en tanto suyas propias: como presupuestas por su propia existencia. Era su comportamiento frente a las condiciones naturales de sí mismo, que en cierto modo representaban una extensión de su propio cuerpo. En el fondo no se relaciona con sus condiciones de producción, sino que está presente dos veces, una subjetivamente en sí mismo y otra objetivamente en esas condiciones naturales inorgánicas de su existencia."*¹⁴⁰

¹³⁷ Hegel, *Ibid.*, 1821. Prefacio, pág. 43.

¹³⁸ K. Marx, *Formen, die der kapitalistischen Produktion vorhergehn*. En "Grundrisse der Kritik der Politischen Ökonomie" 1857/1858. Karl Marx/Friedrich Engels, Studienausgabe, Vol. 2, Iring Fetscher, ed., pág. 130-165 (Fischer, Frankfurt, 1966).

¹³⁹ F. Engels, *El origen de la familia, la propiedad privada y el estado*. 1884. Carlos Marx/Federico Engels, *Obras escogidas*. Tomo II, pág. 168-325 (Progreso, Moscú, 1971).

¹⁴⁰ Marx, *Formen*, pág. 145.

Con igual agudeza, reconoció la posibilidad de que "el proceso histórico de la disolución de un modo de producción caduco" puede ser acelerado por el estado, aún en contra del interés aparente de la clase dominante:

...el hecho de que los gobiernos de Enrique VII, Enrique VIII etc. hubieran aparecido como acondicionando el proceso de disolución histórica y como estableciendo las condiciones para la existencia del capital, está históricamente confirmado¹⁴¹.

Entonces según Marx, tenemos que las "formas que precedieron el modo capitalista de producción" generaron formaciones políticas no muy diferentes de las de hoy. El estado fuerte, el estado interventor en la economía, el estado conservador que protege a la clase gobernante aún en contra de sus propios excesos constituyó la regla de la historia más que la excepción. ¿Era lógico suponer que ahora, con toda la tecnología moderna a su alcance, el estado iba a sucumbir?

La intuición hegeliana de un estado poderoso ha resultado más cercana a la realidad de la sociedad industrial que la de Marx. La intuición marxista, en cambio, resultó más cercana a la realidad del Tercer Mundo. Ambos filósofos entretuvieron la idea de un "fin de la historia", en el sentido de una sociedad capaz de controlar por siempre su propia evolución. Pero ninguno de los dos pudo concebir siquiera lo que sucedió cien años más tarde, ni podía imaginar una sociedad de consumo. Si ellos no pudieron, y si el intelecto más audaz no fue capaz de anticipar los cambios que acaban de producirse en Europa Oriental en 1990, quiere decir que la historia aún no se ha terminado.

¹⁴¹ Marx, *Formen*, pág. 160. Énfasis del autor.

El discurso tecnológico en el pensamiento de Marx

En su primer ensayo sobre materialismo histórico, Marx destaca el hecho que las relaciones sociales son un producto de las sociedades humanas, "lo mismo que el lino, la tela, etc."¹⁴² El molino a brazo "genera" la sociedad feudal, como el molino a vapor "genera" la sociedad capitalista. Esta forma de hablar en un sentido figurado podía confundirse fácilmente con lo que no era: una metafísica de la sociedad. En efecto Marx fue acusado de hacer metafísica, y se defendió arduosamente contra tal acusación. Su método de exposición era una cosa, dijo, y su método de investigación era otra.¹⁴³

Qué curioso, viniendo de Marx, que un lenguaje metafísico pudiera ser metodológicamente preferible para explicar un punto básico del materialismo dialéctico. Pero se trataba, como de costumbre, de un problema semántico. Marx no se refería al "molino" como objeto (o sea al molino físico) sino al molino como elemento de un discurso tecnológico. Es lo que diríamos hoy; en la época de Marx el concepto de "discurso" aún no era moneda corriente en las ciencias sociales. No siempre se creía necesario hacer una distinción entre el objeto y el discurso.

Las relaciones sociales a que se refería Marx en la cita precedente tampoco debían concebirse como, digamos, un conjunto de estadísticas sobre obreros y patrones, sino como el discurso sobre esas relaciones. Al no hacer esta distinción, Marx aparecería como

¹⁴² Marx, *Miseria de la Filosofía*, 1846. Ed. Aguilar, Madrid, 1970, pág. 200.

¹⁴³ Marx, Postfacio a la Segunda Edición de "El Capital", Loc. cit., pág. xxi-xxiii.

un determinista. Parecería como creer que bastaba usar una cierta tecnología, como si fuera vudú, para cambiar las relaciones reales entre los hombres.

Resulta que Marx no siempre hacía una distinción precisa entre *capital* como objeto material y *capital* como discurso cuyo portador o vocero es el *capitalista*; y se burlaba de quién no entendía la diferencia.¹⁴⁴ No era el único, ni entonces ni ahora, que subentendía tales sutilezas. Se trata de un recurso retórico bastante común. En la introducción a este capítulo, atribuimos a las marcas de automóviles *Volkswagen* y *Mercedes* la caída del Muro de Berlín. Desde luego, nunca se pensó en atribuir efectos mágicos a los vehículos *Volkswagen* o *Mercedes*. Nos referíamos más bien al *discurso tecnológico* cuyos representantes más relevantes son estos dos artefactos.

Ahora podemos entrar a analizar un pasaje particularmente significativo, que nos servirá para desentrañar mejor las ideas de Marx sobre tecnología y sociedad.

En nuestro país, allí donde la producción capitalista ya se encuentra plenamente establecida, por ejemplo en las auténticas fábricas, la realidad alemana es hasta mucho peor que la inglesa, pues falta el freno de las leyes laborales. En todos los demás aspectos, nuestro país al igual que el resto de Europa Occidental padece los males inherentes al desarrollo de la producción capitalista, amén de los que supone el propio subdesarrollo. Encima de los males modernos que nos aquejan están todos los males heredados,

¹⁴⁴ "A propósito, y en plan de broma, el bueno de Adam Müller, que toma cualquier lenguaje figurado en un sentido muy místico, escuchó hablar de *capital vivo* en contraste con el muerto, y ahora se lo acomoda a la manera teosófica..." Marx, *Formen*, pág. 165.

fruto de la persistencia de tipos de producción antiquísimos y caducos, con todo su séquito de relaciones políticas y sociales anacrónicas. Además de los vivos, nos penan los muertos."¹⁴⁵

Pues bien, lo que, según Marx, penaba en Alemania no era tanto una tecnología anticuada sino un *discurso tecnológico caduco*. ¡Qué más daba que un molino a vapor coexistiera con un molino de agua o con un molino a brazo! Lo que importaba era el uso. La misma tecnología que para los alemanes era todavía un medio válido de subsistencia y parte de su entorno diario, para los ingleses ya era chatarra o pieza de museo. El uso determina el discurso, y éste a su vez genera la realidad política y social.

Muchos malentendidos se han originado en la ambigüedad entre objeto y discurso. Braverman¹⁴⁶ se queja de que "los marxistas han agregado poco" a los análisis de Marx, y que muchas veces a éste se le suele catalogar como "determinista tecnológico". Cree necesario puntualizar que a Marx nunca le pareció que la tecnología definiera "automáticamente" un determinado modo de producción. En épocas de transición, agrega, *"las sociedades que exhiben una variedad de formas de relaciones sociales, claramente coexisten sobre una base de tecnología sustancialmente igual."*¹⁴⁷

Esto es un malentendido, pues lo que dice Marx es otra cosa muy distinta. Las máquinas bien pudieron ser las mismas en Alemania que en Inglaterra. Pero el *discurso tecnológico* no era el mismo.

¹⁴⁵ Marx, Prólogo a El Capital, Loc. cit., pág. xiv.

¹⁴⁶ Harry Braverman, Trabajo y capital monopolista, Editorial Nuestro Tiempo, México, Sa. Edición, 1987, Introducción, pág. 26- 37.

¹⁴⁷ Braverman, Loc. cit., pág. 31.

Nadie puede suponer que Marx creyera seriamente que los muertos penaran a los vivos; no creía en fantasmas. Es un ejemplo de lo que él mismo llama "lenguaje figurado".¹⁴⁸ Lo que quiere decirnos es lo siguiente: la diferencia entre el desarrollo y el subdesarrollo es el empleo de un *discurso* tecnológico anacrónico. Este discurso anticuado, este "mal heredado" es a su vez el que genera el rezago de los modelos económicos, políticos y sociales. La culpa no es de los molinos viejos sino de las ideas caducas.

En México, donde existe un rezago científico y tecnológico muy importante, hubo un grupo representativo de la comunidad científica que firmó un documento en el que expresaban su inconformidad con pretender incluirlos en el programa económico del gobierno. La ciencia en México, según alegaban, debe ser desinteresada y pura. Otra cosa, según ellos, era la tecnología: *"a diferencia de la ciencia, que es principalmente académica, la tecnología es puramente económica"*.¹⁴⁹

He aquí un ejemplo de un discurso anacrónico sobre la ciencia y la tecnología. No sabemos si en este discurso persistían "males heredados" de los filósofos escolásticos de Nueva España o de los "sorbonícolas" que ridiculizaba Rabelais. Tampoco pensamos que se trataba de malos científicos ni que hicieran mala ciencia. Su discurso representaba simplemente un atraso de décadas con respecto al de los países industrializados, donde la ciencia ya es parte integral de la racionalidad económica y de la legitimación del régimen político desde hace mucho tiempo.

¹⁴⁸ *Figürliche Redensart.*

¹⁴⁹ En un escrito presentado al CONACYT por un grupo de destacados científicos mexicanos en 1974. A. Nadal, *Instrumentos de Política Científica y Tecnológica en México*, El Colegio de México, México, D.F., 1977, pág. 14.

La crisis según Marx¹⁵⁰

1. El creciente empleo de las máquinas y la división del trabajo hacen que el trabajo del proletario pierda su carácter individual y con ello, cualquier atractivo que pueda tener para el obrero.

2. Este se convierte en simple apéndice de la máquina ya que solo se le exigen las operaciones más sencillas, más monótonas y de más fácil aprendizaje.

3. Pero el precio de todo trabajo, como de cualquier mercancía, es igual a los gastos de su producción.

4. Por consiguiente, cuanto más fastidioso resulta el trabajo, más bajan los salarios.

5. A medida que se perfecciona la maquinaria y se incrementa la división del trabajo, también aumenta la cantidad de trabajo — sea mediante la prolongación de la jornada, sea por un incremento del rendimiento exigido por unidad de tiempo, sea por la aceleración del ritmo de las máquinas, etc.

6. Las masas de obreros hacinados en la fábrica son organizadas en forma militar.

7. No son solamente esclavos de la clase burguesa, del estado burgués, sino diariamente y a todas horas esclavos de la máquina, del capataz, y sobre todo del burgués individual, el patrón de la fábrica. Y este despotismo es tanto más mezquino, odioso y

¹⁵⁰ Marx y Engels, *Manifiesto del Partido Comunista*, 1872. En "Marx-Engels: Obras Escogidas", Ed. Progreso, Moscú, 1971, pág. 19-50.

exasperante cuanto mayor es la franqueza con la que aquel anuncia que su único fin es el lucro.

8. Cuanto menos habilidad y fuerza requiere el trabajo manual, es decir, cuanto mayor es el desarrollo de la industria moderna, mayor es la proporción del trabajo de los hombres que es suplantado por el de la mujeres y de los niños.

Este análisis describe con bastante exactitud y lucidez la realidad de una sociedad que intenta el despegue económico a través de un sistema capitalista liberal. Recuerda, por ejemplo, las condiciones sociales de México durante el régimen de Porfirio Díaz (1884-1911). Sus lecciones han sido atendidas y aprovechadas por las clases gobernantes de algunas sociedades, y han sido desatendidas y desaprovechadas por otras. Ha sido necesaria una evolución de más de cien años para que su lección central, la importancia del dominio de la tecnología, cobrara toda su relevancia.

El dominio del desarrollo tecnológico y científico siempre ha ocupado un lugar clave en la teoría sociológica.

La "admiración de los marxistas por la tecnología científica, el sistema de producción y los procesos organizados y regularizados del capitalismo desarrollado"¹⁵¹ fue indudable. Siempre se intentó imitar los avances tecnológicos de los países industriales occidentales. Sin embargo, ello no bastó para salvar a las naciones socialistas del derrumbe económico y político actual. ¿Porqué?

La respuesta parece ser la siguiente. En los países socialistas se imitaba la tecnología pero no el discurso. Es que Marx

151 Braverman, *loc. cit.*, pág. 23.

desconfiaba del discurso tecnológico en la medida en que reconocía su importancia. Decía que

*"estos descubrimientos e invenciones, que se van desplazando rápidamente unos a otros, este rendimiento del trabajo humano que va creciendo día a día en proporciones antes insospechadas, acaban por crear un conflicto en el que forzosamente tiene que perecer la actual economía capitalista. Por un lado, riquezas inmensas y una plétora de productos que rebasan la capacidad de consumo del comprador. Por el otro, la gran masa de la sociedad proletarizada... hace que esta sociedad se asfixie en su propia abundancia."*¹⁸²

El temor de soltar las riendas a la economía, permitiendo un desarrollo tecnológico acelerado en las sociedades socialistas, las fue paralizando y contribuyó a su actual desintegración económica.

En Japón, por el contrario, durante la Dinastía Meiji se hizo un gran esfuerzo por introducir a ese país feudal, no tanto la tecnología moderna sino el *discurso tecnológico del capitalismo*. Pese al enorme rezago tecnológico, la implementación fue exitosa y el Japón pudo convertirse, de país atrasado y aislado del mundo exterior, en potencia líder al nivel mundial.

De los tres momentos emancipadores de Weber: emancipación del mundo orgánico, emancipación de las limitaciones anatómicas y fisiológicas del obrero, y emancipación del discurso tecnológico *"de las trabas que lo ligaban con la tradición"*, este último resulta ser el decisivo.

¹⁸²

K. Marx, *Trabajo asalariado y capital*, 1849. Obras Escogidas, Vol. 1, Ed. Progreso, Moscú, pág. 79.

Un caso de innovación tecnológica: las redes de computadoras

Las nuevas tecnologías relacionadas con la informática representan un buen ejemplo de cómo un nuevo discurso tecnológico puede interactuar con la realidad social en una economía industrial moderna.

El análisis de una tecnología como discurso comporta niveles conceptuales y etapas en el tiempo. En nuestro caso, la idea original evolucionó en ambas dimensiones, desde su concepción inicial hasta su actual difusión y utilización a nivel mundial. Fue en el otoño de 1969, en California, cuando se instaló el primer nodo de una red de computadoras entonces llamada ARPANET.¹⁸³ En 1971 ya funcionaban 15 nodos, y en 1973, 37 nodos. (Un "nodo" es semejante al nudo de una red; es un puesto de computadora comunicado con otros puestos similares.)

Eventualmente se crearon otras redes similares, que se fusionaron en una super-red llamada INTERNET. Esta gran red contiene más de 60,000 nodos y hoy permite el acceso por computadoras o máquinas de telefax a usuarios en casi todos los países, mediante conexiones telefónicas o por satélite.

Podemos distinguir cinco etapas en la evolución del discurso tecnológico, en el caso de las redes de computadoras:

1. discusiones;
2. prototipos,
3. sistemas,
4. industrialización; y

¹⁸³

P.J. Denning, "The ARPANET after twenty years", *American Scientist*, Vol. 77, pág. 530, 1989.

5. praxis.

1. *Discusiones.* La idea inicial provino, como es frecuentemente el caso en Estados Unidos, de la tecnología militar. El problema era diseñar un sistema de comunicaciones capaz de sobrevivir un ataque nuclear. Nació la idea de una comunicación entre computadoras, idea que se extendió rápidamente a la comunidad de los expertos en informática. Se produjo un activo intercambio de ideas y diseños. El conectar una computadora con otra no era gran problema; lo difícil era lograr una capacidad suficiente de la red para canalizar información por muchas rutas alternativas sin intervención humana.

2. *Prototipos.* Una vez solucionados los problemas básicos de tipo tecnológico, las cuatro primeras máquinas *Arpanet* fueron terminadas en 1969. En esa época se trataba aún de un proyecto militar secreto. Para 1975 ya existían varias redes independientes y se procedió a conectarlas entre ellas. En ese mismo año se levantó el secreto y se efectuó la primera demostración pública.

3. *Sistemas.* Hacia la misma época se inventaron los sistemas accesorios, tales como las conexiones remotas por teléfono, el transporte de archivos, y el correo electrónico. Estas herramientas resultaron ser de vital importancia, porque se echó de ver que el principal uso de las redes no sería tanto la transmisión de paquetes de programas o bloques de datos digitales como de mensajes personales. Este uso no figuraba entre los objetivos iniciales de las redes y no había sido originalmente contemplado ni previsto; pero llegó a ser el más interesante, tanto del punto de vista social como comercial.

4. *Industrialización.* Hacia 1980 surgieron las primeras redes orientadas al usuario general, tales como BITNET, USENET y CSNET.

Algunas redes fueron netamente comerciales; otras, como BITNET, se están manejando por consorcios de universidades o de instituciones. La difusión general del uso de las redes se produjo durante la década de 1980.

5. *Praxis.* El uso de las redes de computadoras se encuentra actualmente en plena evolución debido al enlace de "workstations" a través de redes locales. Las comunicaciones por red de computadora se hacen cada vez más eficientes y tiende a eliminarse el uso del teléfono o del correo. Los equipos de oficina cambian y tienden a incorporarse al sistema: impresoras, procesadores de palabra, máquinas de telefax reemplazan al teléfono y a la máquina de escribir.

Se modifican los métodos de administración a través de las nuevas redes, debido al acceso instantáneo entre oficinas y entre funcionarios. Cambia el papel de la secretaria. Los archivos electrónicos, las bibliotecas electrónicas, la colaboración rápida con colegas remotos, los tableros de anuncios electrónicos, las modificaciones en el uso de las terminales, el uso de material gráfico transmitido digitalmente a grandes distancias y la necesidad de "vacunar" el sistema periódicamente contra ataques de "gusanos" y "viruses", son ejemplos de la nueva praxis. Para el futuro se anticipa la introducción de desarrollos tales como super-computadoras con potencia de 1 a 10 teraflops, redes con ancho de banda de hasta 2 gigabits, máquinas portátiles conectadas por radio a la red mundial, y "workstations" superdotadas capaces de comunicarse entre ellas por televisión, audio y fax, que podrán accionarse directamente por la voz humana.

El discurso tecnológico evoluciona a través de la interacción con el medio social. Lo sorprendente y novedoso de esta tecnología no está en su naturaleza estrictamente técnica, sino en su

capacidad para modificar el entorno social a través de usos insospechados, que muchas veces rebasan el objetivo anticipado. Las redes de computadoras se han convertido en una herramienta de colaboración entre científicos, entre empresarios, entre educadores y entre funcionarios. Cada tipo de usuario aporta sus necesidades específicas; pero en principio la red representa para cada uno de ellos una poderosa herramienta para canalizar información y para incrementar el poder de decisión de miles de usuarios a escala mundial.

El efecto social ha sido tremendo. El mundo y los individuos que lo habitan se ha vuelto un conjunto de recursos y de variables "adquiribles", "utilizables", "optimizables" o "desechables" en la jerga de la computación. Las "situaciones" se transforman en "problemas". Y los problemas ya son solamente de dos clases: o admiten "soluciones" inmediatas o son "refractarios" aunque siempre se piensa que pueden ser "optimizables" de alguna manera.

Otro caso: la máquina tortilladora

En México, uno de los avances tecnológicos más conocidos y más celebrados es sin duda la original máquina tortilladora, que actualmente produce la mayor cantidad del alimento básico para la población de México. En 1975 existían en el país 17,633 tortilleras; cada una contaba con una o más máquinas de este tipo. En ese año, las tortilleras representaban más del 30% del total de establecimientos manufactureros en México. Se trata de un desarrollo tecnológico de la mayor importancia, tanto desde el punto de vista de la producción como del sector básico de la economía mexicana que configura.

El procedimiento manual de producción era sumamente largo y trabajoso. Representaba la obligación diaria de la mujer campesina

y de la sirvienta, ambas de extracción indígena. Por tal motivo — y también por tratarse de un alimento autóctono, hecho a mano, que los europeos y norteamericanos desdaban y consideraban poco elegante — nadie se preocupaba por estudiar su tecnología ni su fabricación.

El proceso de invención de esta máquina se extendió sobre un periodo de tiempo muy largo. La primera patente para una máquina tortillera fue registrada en 1905 pero fue hasta cincuenta años más tarde que se patentó un diseño comercial económicamente factible y aceptable en el mercado.¹⁵⁴ Pese al gran consumo de tortillas en el país, no hubo una preocupación pública para fomentar el desarrollo de una industria tortillera mecanizada.

El periodo de innovación tecnológica comportó diversas patentes y condujo al perfeccionamiento del prototipo "Celorio", entre 1950 y 1955. Fue *"un periodo de dificultades económicas graves al grado de no tener para pagar los sueldos de los trabajadores y de que los socios no cobraron sueldo hasta que la máquina entró al mercado. Es decir, el periodo de innovación, en el caso de la máquina 'Celorio', fue posible gracias al sacrificio económico de parte del inventor, del dueño y de los trabajadores. Durante este tiempo no recibieron apoyo y ningún tipo de incentivos por parte del gobierno o de alguna institución educativa"*.¹⁵⁵

El modelo de máquina que eventualmente se adoptó y que conquistó el mercado, correspondió al diseño de un pasante de ingeniería del Instituto Politécnico Nacional, el Sr. Alfonso

¹⁵⁴ J. Aboltes, *Breve historia de un invento olvidado: las máquinas tortilladoras en México*, Breviarios de Investigación, S. U.A.M., México, 1989, pág. 8.

¹⁵⁵ Aboltes, *Ibid.*, 1989.

Gándara Gándara, quién después fue socio del Sr. Fausto Celorio para la producción de las máquinas tortilladoras. El Ing. Gándara contribuyó con la introducción de una serie de mejoras significativas en relación con diseños anteriores. La más importante consistió en el mecanismo de extrusión continua de la masa, para reemplazar a los troqueladores que antes estampaban cada tortilla aplastando una bola de masa a presión.

Actualmente se producen más de 12 millones de kilogramos diarios de tortilla por este procedimiento. A través de un proceso de perfeccionamiento paulatino se han logrado desarrollar modelos que podrían permitir quintuplicar la producción, y reducir los costos de producción en 83%. Estas nuevas máquinas, más rápidas, aún no han sido puestas en venta. Se teme que desplazarían al numeroso grupo de pequeños y medianos productores que actualmente viven del subsidio estatal a la tortilla.

El "atraso tecnológico" en América Latina

El supuesto rezago tecnológico en nuestra región suele atribuirse a una combinación de factores históricos, económicos, socio-políticos y culturales. Es conveniente repasar algunas de estas explicaciones en este momento.

La cita siguiente resume una interpretación latinoamericana ampliamente difundida acerca del porqué de nuestro atraso tecnológico:

"La América Latina, en su periodo colonial, no marchó al compás de la ciencia y de la tecnología de la Edad Moderna, porque a ello se oponían las características de la cultura ibérica, enclaustrada en una ortodoxia tradicionalista y medievalizante. Además, las sociedades latinoamericanas de los siglos 16 a 18

tenían muy escasa demanda habitual de insumos científico-tecnológicos... Después de la crisis de 1930 y como resultado del proceso de industrialización por sustitución de importaciones, los países latinoamericanos fueron consumiendo insumos científico-tecnológicos cada vez más similares a los de los países desarrollados del mundo. Para satisfacer esta demanda, hubo que importar la totalidad de estos insumos ya que la aparición inesperada de tal demanda no dio tiempo para preparar condiciones socio-económicas propicias a la producción propia de ciencia y tecnología. Cuando finalmente aparecen estas condiciones, ya la transferencia del control de las principales industrias a manos de super-empresas extranjeras, principalmente norteamericanas, deja nuevamente en manos del extranjero (ahora sí, en términos que podrían llegar a ser irreversibles) el control de las facilidades y de los estímulos que América Latina necesita para producir los insumos de ciencia y tecnología que requiere para satisfacer su demanda normal."¹⁵⁶

En resumen, el rezago científico-tecnológico de América Latina se atribuye: 1. a las características de la "cultura ibérica"; 2. a la falta de demanda tecnológica; 3. a la política de sustitución de importaciones; 4. a las empresas multinacionales.

Hacia el final de la década de los setenta "el panorama había cambiado."¹⁵⁷ Todos los países de la región, y especialmente los

¹⁵⁶ Helio Jaguaribe, "¿Porqué no se ha desarrollado la ciencia en América Latina?", en "El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia", Ed. J.A. Sábato, Paidós, México, 1971, pág. 71.

¹⁵⁷ Véase Francisco R. Sagasti, Fernando Chaparro, Carlos E. Paredes y Hernán Jaramillo, *Ciencia y Tecnología en América Latina*, Comercio Exterior, México, Vol. 34, No. 12, Diciembre de 1984, pág. 1163-1179. Los datos que se citan a continuación provienen de la misma fuente.

"Tres Grandes" (Argentina, Brasil y México) aceleraron la formación de científicos y tecnólogos, incrementaron los fondos asignados a la investigación, y desarrollaron comunidades científicas estructuradas de manera orgánica y viable. Se abandonó el discurso lineal del desarrollo, según el cual bastaba aumentar el número de investigadores y la cantidad de recursos para crear una capacidad científica propia. Se empezó a considerar seriamente los problemas relacionados con la estructura tecnológica del sistema productivo.

En México, 13 instituciones ofrecían programas de posgrado en 1970; en 1981 habían llegado a 98, con un total de 1,232 programas diferentes de especialización, maestría o doctorado. Se detuvo casi completamente la llamada fuga de cerebros en América Latina. De todos modos, el total de investigadores aumentó más lentamente que la población universitaria en general. En 1980 América Latina tenía apenas 200 investigadores por millón de habitantes, veinte veces menos que en Estados Unidos.

De 1965 a 1975 los recursos asignados para investigación en América Latina se incrementaron de 200 millones a 1000 millones de dólares. Continuaron subiendo hasta 1981 o 1982 y luego se desplomaron, a raíz de la crisis del endeudamiento externo.¹⁵⁸

¹⁵⁸

Sagasti et al., Loc. cit., pág. 1164. Nótese que el texto original fue publicado en 1978, antes de la crisis. Los autores eran entonces optimistas en cuanto a un progreso tecnológico continuado aunque advertían que "la impresión general ... es de una fragilidad institucional". Posteriormente señalaron "un desfase cada vez mayor entre la magnitud y dirección del esfuerzo científico y tecnológico latinoamericano, y los problemas sociales que afectan a la mayoría de la población." (Francisco R. Sagasti y Cecilia Cook, La ciencia y la tecnología en América Latina durante el decenio de los ochenta, Comercio Exterior, Vol. 37, No. 12, México, Diciembre 1987, pág. 1013.

Aún suponiendo que el ritmo de progreso hubiera podido sostenerse más allá de 1982, era previsible que iba a producirse un estrangulamiento debido a dos factores: "la masificación y el deterioro de la enseñanza universitaria", por una parte, y la falta de "programas de posgrado locales de elevada calidad académica", por la otra.¹⁵⁹ Ambos factores estaban relacionados entre sí y su superación requeriría una cuantiosa inversión de tiempo (quince años como mínimo) y dinero (quintuplicar las inversiones en ciencia y tecnología).

Según algunos antropólogos, la "brecha tecnológica" entre países desarrollados y subdesarrollados es irreversible.¹⁶⁰ Los escasos países que lograron franquearla en la década de los setenta (tales como Corea y Taiwán) no tendrían sucesores o imitadores. Con el tiempo, la dominación económica y tecnológica de las sociedades avanzadas se tornaría intolerable y surgirían focos de resistencia basados en nuevas formas de auto-organización lingüística o tribal. Sin embargo, las perspectivas de éxito de tales rebeliones serían remotas, puesto que "las confrontaciones étnicas se caracterizan por el conflicto, la competencia y la disonancia".¹⁶¹ Toda creación de riqueza produce una marginalización de sectores de la propia sociedad o de regiones enteras del planeta; por lo tanto, las diferencias económicas y sociales tenderían a exacerbarse.

La situación tecnológica de América Latina, cualquiera que fuera su diagnóstico futuro, hace que México se encuentre ante un dilema particularmente agudo y difícil. "Los próximos dos decenios

¹⁵⁹ Sagasti et al., Loc. cit., pág. 1165.

¹⁶⁰ Richard Adams, *The Ethnic Surge: an answer to the technological gap*. Foro sobre la brecha tecnológica, UAM (mimeógrafo), México, 1989.

¹⁶¹ Richard Adams, *Ibid.*

serán testigos de mayores demandas por oportunidades de empleo y trabajo, por servicios de educación y de salud, por alimentación y vivienda, y por la conservación del ambiente."¹⁸² Al mismo tiempo, la capacidad del sistema de ciencia y tecnología para satisfacer estas demandas ha disminuido con respecto a lo que era hace diez años. Los programas de aliciente tecnológico con cargo a la banca de fomento también han sido reorganizados y los fondos especiales tales como el Fondo de Equipamiento Industrial (FONEI) suprimidos.

Al finalizar el siglo 20, está claro que ningún proceso de desarrollo autónomo será viable si América Latina no cuenta con una capacidad científica y tecnológica propia. En la opinión de los economistas, tal capacidad no podrá lograrse "a menos que se produzcan profundas transformaciones económicas y sociales en los países de la región."¹⁸³

En 1980 América Latina generaba el 5% del producto bruto mundial y sus inversiones en investigación científica y tecnológica representaban apenas el 1.8% del total mundial. En ese momento, la crisis de 1981-82 significaba una regresión particularmente sensible porque vino a deshacer los progresos que ya se habían logrado entre 1965 y 1980. Existían en casi todos los países de la región consejos nacionales de ciencia y tecnología activos, y organismos dedicados a fomentar las inversiones tecnológicas del sector productivo. Iba en aumento el número y la calidad de las empresas consultoras o de ingeniería, algunas de las cuales exportaban servicios y tecnología. Las comunidades académicas eran

¹⁸² Sagasti y Cook, *Loc. cit.*, pág. 1013.

¹⁸³ Francisco Sagasti, "Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano". Epílogo. Fondo de Cultura Económica, México, 1981.

bastante activas y se habian formado asociaciones de todo tipo. El retroceso en todos estos frentes ha sido evidente.

Se advertia en 1978 una nueva conciencia de los problemas asociados a la transferencia de tecnología y a la necesidad de vincular el desarrollo tecnológico con el industrial. El éxito espectacular de la industria de armamentos en Brasil, con un volumen de exportaciones por valor de 2,000 millones de dólares en 1980, parecia demostrar que los sectores de alta tecnología tenian un futuro en la región. El desarrollo de la industria petrolera y petroquímica, sobre todo en México y Brasil, prometia un avance sostenido siempre y cuando pudiera asegurarse una relativa estabilidad económica y política en la región.

La crisis de 1982 ocurrió en un momento de gran vulnerabilidad de las incipientes comunidades científicas. Se produjo una reducción general de los fondos asignados a ciencia y tecnología. Debido a la reactivación de la fuga de cerebros, la presencia de los consejos de ciencia y tecnología se redujo a un mínimo. El nivel académico bajó abrupta y perceptiblemente en todas las principales universidades. En México, mientras la tasa del crecimiento del PIB per cápita se desplomaba y llegaba a -5.3% en 1983, los precios al consumidor subian en 91.9% anuales y el gasto en ciencia y tecnología del gobierno se reducía en 38.3% en términos reales con respecto a los niveles de 1981.¹⁸⁴

1983 fue el peor año desde la crisis mundial 1929-1932. En la actualidad los indicadores económicos regionales en ciencia y tecnología aún no se han recuperado. En la mayoría de los países, los sueldos reales de los investigadores han sufrido fuertes

¹⁸⁴ Sagasti y Cook, 1987. Loc. cit., pág. 1012.

reducciones. Los gobiernos no atinaron a adoptar medidas oportunas y efectivas ante la rápida erosión de sus nacientes comunidades científicas y tecnológicas.

La crisis se debió a una conjunción de distintos factores, entre los cuales destacan "los errores en el manejo de la crisis económica en algunos de los países de la región".¹⁶⁵ El ingreso medio por habitante decayó en toda América Latina y siguió cayendo durante tres años seguidos, estabilizándose finalmente en 1984 al nivel de 1977. Los programas que había iniciado el gobierno de México para alentar el desarrollo tecnológico en la industria no tuvieron el efecto deseado: para lograr la necesaria renovación de la planta industrial hubiera sido necesario invertir diez veces más recursos. La industria mexicana invierte fondos propios "sólo en la medida en que la empresa percibirá el desarrollo tecnológico como un buen negocio, con resultados en sí mismos redituables."¹⁶⁶

En el momento actual (1991) el ingreso de los académicos mexicanos aún no se ha recuperado. La carrera académica es poco atractiva para los elementos jóvenes y por lo tanto, la comunidad académica continúa envejeciendo. La plana mayor tiene la misma composición que hace veinte años.

165 Sagasti y Cook, *Ibid.*, pág. 1009.

166 Francisco Medina Gómez, "Instrumentos de política de fomento al desarrollo tecnológico nacional: el financiamiento y los estímulos fiscales". Ponencia presentada en la 25a. Convención Nacional del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, México, 24 de Octubre de 1985. Citado en Sagasti y Cook, *Loc. cit.*, pág. 1011.

Historia de la tecnología en México

Gracias a los trabajos de Trabulse¹⁸⁷ conocemos bastante bien la actividad científica y tecnológica en México durante el periodo colonial.

En la época de los grandes descubrimientos — desde 1492 a 1540 — España se transformó en pocos años. De un puñado de reinos empobrecidos y provincianos se volvió el país más poderoso y avanzado del mundo. Fue esa su época de mayor creatividad y de mayor apertura científica e intelectual. A partir de 1570 el país volvió a cerrarse poniendo término a su breve periodo de auge e iniciando un periodo de represión y oscurantismo que se prolongó por espacio de varios siglos.

Este viraje aparentemente tuvo su inicio en el el 20° Concilio Ecuménico conocido como Concilio de Trento, en el cual Felipe II desempeñó un importante papel después de la abdicación de Carlos V en 1556. El Concilio de Trento (1545-1563) fue esencialmente un intento fallido para detener la expansión del protestantismo en Europa. Su estrategia fue errónea: no se le opuso un dinamismo mayor sino una mayor rigidez. En vez de atacar las causas que dieron origen a la Reforma, la Iglesia se refugió en una serie de declaraciones dogmáticas e implementó nuevas formas de disciplina, cuya ejecución correspondió a los tribunales del Santo Oficio. En otras palabras, se resolvió conservar la unidad católica a cualquier precio. En España, la ortodoxia conservadora iba a provocar un alejamiento hasta con países católicos como Francia.

¹⁸⁷ Elías Trabulse, "Historia de la Ciencia en México", Conacyt/Fondo de Cultura Económica, 4 Vols., México, 1983-1985.

A partir de 1570, Felipe II endurece también su política colonial. Suprime todos los brotes de desarrollo autónomo en las Indias, e implementa el trabajo forzado de los indios con el fin de aumentar la productividad de las minas de plata y oro. El efecto de la nueva política colonial fue desastroso. Diezmó en pocos años la población original de América. Además, cortó de raíz todo desarrollo científico y tecnológico original, tanto en México como también en España.

Acaso no merecería un capítulo aparte el análisis del desdén de las clases dominantes por la naturaleza y las actividades tecnológicas o manufactureras en la Nueva España. Otras potencias coloniales han manifestado igual o menor interés por sus dominios. El matiz específico que España imprimió a su empresa colonial de América estaba hecho de una mezcla de intolerancia y desidia. Era la tradición de hidalguía, *"heroica tradición medieval que organiza las cruzadas contra el Islam, mitifica al cristiano viejo — hidalgo que desde Trento, cierra filas contra apóstatas e infieles, y en América conquista y explora territorios por sí la monarquía universal, con galeones e Inquisición, logra vencer a los burgueses que leen por su cuenta la Biblia mientras su fábrica textil crece"*.¹⁶⁸

La agricultura española estaba originalmente en manos de los moros y el comercio, de los judíos. Expulsados ambos entre 1492 y 1609, las labores del agro, del comercio y de la industria pasaron a manos de los sectores menos preparados de la sociedad feudal.¹⁶⁹

¹⁶⁸ J.B. Vilchis, *Medicina novohispana del siglo XVI y la materia médica indígena*, Quipu, No. 5, México, D.F., 1988, pág. 19-48.

¹⁶⁹ Eli de Gortari, *La ciencia en la historia de México*. Grijalbo, México, 1979, pág. 201-205.

Quedaron devaluados a los ojos de los *hidalgos*, clase político-militar, clerical y terrateniente que dominaba la sociedad española sin poseer méritos propios ni un auténtico arraigo en la industria o en el agro.

Los colonos ingleses que llegaron a Norteamérica fueron agricultores, artesanos, comerciantes e industriales. Cuando en las colonias españolas del Nuevo Mundo se acentuaban los prejuicios contra el trabajo manual, debido a la disponibilidad de masas de siervos pertenecientes a castas racialmente "inferiores", los anglosajones no veían ningún inconveniente en empuñar ellos mismos el arado.

Al fin hasta la inmigración europea a México se cerró por temor a un eventual contagio protestante. Dice el Virrey don Juan Vicente de Revillagigedo:

Al paso que se prohibió en América la entrada de los europeos y personas blancas, que hubieran mejorado de muchos modos la raza de los indios, se han conducido a grande costa negros, que en todo sentido han afeado y empeorado la casta india y han sido el origen de tantas castas deformes, como se ven en estos reinos. Ellos ahuyentan también a los europeos del servicio doméstico y de algunos otros ejercicios, porque no es fácil que con las ideas que se tienen en todas partes de las gentes de semejantes castas, se atrevan a alternar con ellos los que vienen de Europa."¹⁷⁰

El estigma social del trabajo manual (y de la industria o del comercio) evidentemente tuvo su origen en el racismo basado en la

¹⁷⁰ Revillagigedo, Segundo Conde de, 1794. *Instrucción Reservada al Marqués de Branciforte* (Colección México Heroico, Vol. 50, Ed. Jus, México, 1966).

proporción de sangre europea. A las "castas" se les prohibía el ejercicio de cualquier ocupación salvo de las más laboriosas y menos prestigiadas; en cambio, a las "personas blancas" les estaba reservado el acceso a las profesiones más distinguidas y lucrativas. Existía, en efecto, un *apartheid* estricto.

Las profesiones aptas para señoritos españoles o criollos eran sobre todo la carrera militar o política y la eclesiástica. Posteriormente se agregaron las carreras de leyes, de medicina y de ingeniería; pero siempre al nivel más teórico posible y evitando un contacto demasiado estrecho e inmediato con la realidad. El hombre tras el arado, tras la máquina, en la mina o detrás del mostrador ha pertenecido siempre en América Latina a los estratos sociales inferiores.

La innovación tecnológica más relevante generada en las Indias fue el método de extracción de la plata mediante la amalgamación con mercurio. Este método fue inventado en Pachuca, en la Hacienda de la Purísima Grande, por Bartolomé de Medina en 1556 o 1557; fue introducido en gran escala en toda la América a partir de 1570. El método, llamado "de patio", era empírico y no varió durante ciento cincuenta años.¹⁷¹ Fue probablemente el primero y acaso el último avance tecnológico realmente importante que se tuvo en la Colonia.

La importancia que tenía la Nueva España para la Corona española radicaba principalmente en su producción de oro y plata. A pesar de ello, no hubo investigación científica ni tecnológica sobre minería en México. Fue hasta 1773 cuando el Virrey Bucarelli logró finalmente que Carlos III promulgara las Reales Ordenanzas

¹⁷¹ Trabulsee, *Ibid.*, Vol. 1, pág. 49-52.

que crearon el Cuerpo de Minería de Nueva España. Esto representaba el primer indicio de formulación de una política científica y tecnológica para México.¹⁷²

Como consecuencia de las Reales Ordenanzas, se funda el Seminario Real de Minas (o Escuela de Minas), inaugurado en 1792, en tiempos del Virrey Juan Vicente de Revilla Gigedo: esto es, casi 250 años después de la creación de la Universidad de México. Esto nos da una idea de las "prioridades" de la Corona para la innovación tecnológica.¹⁷³

La negligencia española en materia de ciencia y tecnología era proverbial. Lo comprueba un texto de José Antonio de Alzate, donde éste intenta polemizar contra la *Encyclopédie* recientemente publicada en París (1780). Esta obra, según se queja Alzate,

"ha procurado denigrar a la nación española intentando burlarla en tono irónico, preguntando ¿qué ha ejecutado la nación española útil a la humanidad en un siglo, en tres, etcétera?".

A lo que responde el padre Alzate:

*"¿Qué utilidades se deben a los españoles? Muchas y muy grandes: ¿es la menor haber conquistado la Nueva España, usufructuar las riquezas que encubria la tierra, planteando arbitrios y prácticas ignoradas de las demás naciones para que la plata circulara y fuese común?"*¹⁷⁴

¹⁷² J.J. Saldaña, *Cross Cultural Diffusion of Science: Latin America. Cuadernos Quipu, No. 2* (Soc. Latinoam. Hist. Ciencia Tecnol., México), pág. 33-57, 1987.

¹⁷³ Saldaña, *Ibid.*

¹⁷⁴ Alzate, 1788.

Alzate no encuentra mejor argumento para responder a la acusación de oscurantismo y rezago tecnológico planteada por Diderot y los intelectuales de la ilustración, que la conquista de México, vieja ya de 267 años, y la tecnología de la extracción de la plata, de casi igual antigüedad. Era el único galardón que podía exhibir España ante Europa y sus múltiples adelantos científicos y tecnológicos, en vísperas de la revolución industrial. Tal atraso no podía pasar desapercibido en México. Dice el Virrey don Juan Vicente de Revilla Gígedo en 1794, a propósito de la Universidad de México:

*"Mucha reforma se necesita, según tengo entendido, en el método de estudios que se sigue, y en la forma de celebrar los grados y demás funciones. Se estudian poco las lenguas sabias, y no hay gabinete ni colección de máquinas para estudiar la física moderna experimental: la biblioteca está escasa de buenas obras, especialmente las modernas."*¹⁷⁵

Si la minería constituía el principal orgullo del ingenio mexicano, es fácil comprender hasta qué punto ofendía a los mineros criollos la forma en que finalmente se creó la Escuela de Minas. Los maestros y los métodos fueron importados de Europa y los logros de la minería local fueron despreciados. Alejandro von Humboldt, al visitar México doce años después de la creación de la Escuela, comentaba con sorpresa:

"Me parece muy extraño que ni la Casa de Moneda ni el Apartado (o sea, la refinería de plata) contraten a egresados de la Escuela de Minas, pese a que ambas instituciones se beneficiarían con los progresos en química y en mecánica. Todas sus maquinarias distan

¹⁷⁵ Revillagigedo, Loc. cit.

mucho de reunir los adelantos que se han logrado recientemente en Francia e Inglaterra... La plata que se produce en México se obtiene de una gran variedad de minerales, y la Escuela de Minas aún no posee una colección completa de estos minerales."¹⁷⁶

Humboldt se siente tan intrigado por esta falta de vinculación entre academia e industria, que intenta un análisis socio-económico acerca del origen de tan curiosa anomalía. En su opinión, una de las causas es el hecho que las minas estaban en manos de propietarios privados, y que el gobierno ejercía una influencia administrativa muy escasa sobre la minería en general. Es decir, que la Escuela de Minas carecía de prestigio entre los mineros. Por lo demás, "la recolección de informaciones sobre la estructura de los yacimientos y sobre la acumulación de minerales no fue confiada al buen juicio de los maestros".¹⁷⁷

Existían también otras razones, que Humboldt no tuvo tiempo ni oportunidad de apreciar. Según un informe del Tribunal de Minería del año de 1809, el Colegio se había convertido en un exclusivo seminario para los hijos de la nobleza, quienes no tenían intenciones de ensuciarse las manos en una mina de verdad. Los maestros casi no hacían investigación. El elitismo de tan nueva y elegante profesión se externó en la construcción del Palacio de Minería: lujosa y espléndida mansión neoclásica que reflejaba ideales extranjerizantes alejados de la realidad del país.

En efecto, no hubo influencia perceptible de la Escuela de Minas sobre la minería mexicana.¹⁷⁸ La creación de la escuela no

¹⁷⁶ A. v. Humboldt, Ensayo Político de la Nueva España, 1822.

¹⁷⁷ Humboldt, Loc. cit.

¹⁷⁸ Fanny Calderón de la Barca (La vida en México, Ed. Porrúa,

logró detener la profunda decadencia de la minería que se arrastraba desde el siglo 17 y se prolongó por todo el siglo 19. Podemos decir que la situación de la minería en México continúa resintiéndose hasta hoy del bajo nivel de innovación tecnológica que caracterizó a esta importante rama de la economía.

Saldaña¹⁷⁹ atribuye la falta de vinculación entre academia y producción industrial en el siglo 19 a la persistencia del colonialismo más allá del dominio español. Hasta las piedras de molino se importaban de Francia. Pueden admirarse en el Molino de Flores (Edo. de México), que se ha conservado como museo, y en otros cascos de hacienda del periodo porfiriano.

El México de hoy

En México, el desarrollo de la Ingeniería decayó durante el periodo revolucionario; comenzó a reponerse apenas en la década de 1930, lo cual significó un rezago importante. Fue impulsada notablemente con la nacionalización del petróleo en 1938 y con la creación del Instituto Politécnico Nacional.

En la década de los 50, con el Rector Nabor Carrillo, se inició en la UNAM la creación de una ingeniería de élite. La pieza clave de este esfuerzo fue el Instituto de Ingeniería, que ha tenido una influencia relevante sobre la tecnología mexicana. Significativamente, este instituto se manejó en forma independiente

México, 1970, pág. 93) observa durante su visita realizada en 1840 que el Palacio de Minería parecía "una enorme pajarera de oro en donde se albergan unos cuantos gorriones." Humboldt (Loc. cit.) había hecho notar que "las colecciones contenían minerales escoceses y siberianos sumamente raros; en cambio, se buscaría en vano algo con que ilustrar la geografía mineralógica del país."

¹⁷⁹ J.J. Saldaña, 1987.

del resto de la universidad, teniendo su propio presupuesto de ingresos extraordinarios en base a contratos y convenios con secretarías de estado y empresas paraestatales, y con algunas empresas privadas.

En la época del boom petrolero (1976-1982) hubo una expansión rápida del potencial de investigación científica y tecnológica en México, que hizo creer a algunos en una recuperación dramática de nuestro atraso secular. Los vaticinios optimistas de 1978 fueron pronto desmentidos por la crisis de 1982. Según el Consejo Nacional Consultivo, "entre 1982-1989 el producto interno bruto por persona disminuyó en 14% y la caída en el ingreso fue muy desigual. En tanto que la población total del país pasó de 71.4 millones a 81.2 millones, los pobres crecieron de 32.1 a 41.3 millones. En este breve plazo, 9 de cada 10 mexicanos que se incorporaron a la población pasaron a formar parte de los pobres."¹⁸⁰

Las actuales perspectivas de un desarrollo científico y tecnológico en México se ven considerablemente más modestas en 1990 que en 1980: "aún con las previsiones más optimistas, la tarea es larga y difícil".¹⁸¹ El rezago tecnológico tiene profundas raíces históricas ya que es producto de un discurso sobre la estructura de la sociedad que se remonta a la época colonial. Un cambio será posible siempre que se reconozca la naturaleza social de este rezago y se le enfrente decididamente en el terreno educativo, como lo hizo Japón a fines del siglo pasado. No basta importar tecno-

¹⁸⁰ Consejo Nacional Consultivo. Citado en Unomásuno, Secc. Páginano, 15 de Octubre 1989.

¹⁸¹ Daniel Reséndiz Nuñez, "Transferencia y generación de tecnología en el desarrollo de México a largo plazo", Comercio Exterior, Vol. 37, No. 12, México, Diciembre de 1987, pág. 1060.

logía, ni laboratorios de investigación.

No es imposible que las extrapolaciones pesimistas actuales sean prematuras. El desarrollo científico y tecnológico de México aún no tiene una dinámica propia. Depende en forma estrecha de la coyuntura económica mundial, de los términos de intercambio para el petróleo y otros productos de exportación, de las tasas de interés y de diversos factores externos sujetos a cambios imprevistos.

México ha logrado importantes avances en salud, ingeniería y construcción, y en el área de la producción de software. "México cuenta, en este momento, con oportunidades valiosas para competir internacionalmente en el sector de servicios."¹⁸² Un fortalecimiento oportuno del sistema de ciencia y tecnología, y muy particularmente del sistema de educación superior que constituye su base, podría representar la diferencia entre una crisis de largo alcance y un México económicamente viable y con buenas perspectivas de desarrollo a mediano y largo plazo.

Hace diez años, cuando se vaticinaba una profundización irremediable del conflicto internacional, nadie hubiera predicho el veloz proceso de relajamiento de las tensiones especialmente al nivel oriente-occidente. Hoy México se enfrenta al cambio. Más que nunca, es necesario implementar un discurso tecnológico moderno, en las aulas, en las fábricas, en los talleres, en las instituciones.

¹⁸² Guillermo Funes Rodríguez, "Tecnología y comercio exterior". *Comercio Exterior*, Vol. 37, No. 12, Diciembre de 1987, pág. 1071.

PARTE II
INVESTIGACION EMPIRICA

CAPITULO 7: METODOLOGIA

Introducción

La problemática de la racionalidad no le viene impuesta a la sociología desde fuera. El "*mundo de la vida*"¹⁸³ no se nos va a abrir ni se nos va a cerrar tan sólo porque hayamos elegido una determinada actitud teórica. Hace falta además que ese "*mundo de la vida*" se torne problemático gracias a algún desafío objetivo, a una crisis. Esto es posible desde el momento en que el científico social está inmerso en un contexto de la vida social que le permite tener acceso a la razón cognoscitiva de sus objetos. En otras palabras, conocer la realidad social no equivale simplemente a participar en ella desde el punto de vista de alguna teoría. Hay que interrogarse sobre ella, hay que criticarla. Eso requiere como mínimo estar inmerso en ella, como participante y como científico.

Parafraseando a Habermas¹⁸⁴, el conocimiento que tenemos del "*mundo de la vida*" es paradójico. Nuestra comprensión intuitiva de ese mundo es una certeza acrítica y aproblemática, que nace de la costumbre, y que no llega a satisfacer el criterio de un saber válido — precisamente porque no es sometida a duda. Por otra parte, sin ese conocimiento no tendríamos acceso al "*mundo de la vida*" de nuestro objeto.

183 "*Lebenswelt*". Véase J. Habermas, Teoría de la acción comunicativa, Tomo I, pág. 10, Taurus, Madrid, 1987.

184 *Ibid.*, Tomo II, pág. 568.

Por lo tanto, cualquier teoría que pretenda penetrar en las estructuras generales de la realidad social "no puede proceder en términos trascendentales"¹⁸⁵. Es inevitable referirse a los propios términos del mundo de la experiencia. El término *Selbstbeziehung* (traducido como "autorreferencialidad") significa circularidad: todo conocimiento procede del mundo de la experiencia y torna a él. No existen referencias absolutas o trascendentales. Esto que es cierto para la teoría de la sociedad lo es con mayor razón para una investigación empírica: "Es la propia evolución social la que tiene que generar los problemas que objetivamente abran a los contemporáneos un acceso privilegiado a las estructuras generales de su mundo de la vida"¹⁸⁶.

Esta tesis no constituye una excepción. Representa un intento de hacer sociología sin perder de vista su origen y su punto de vista interiores a la realidad que intenta describir. La metodología sociológica, lo sabemos, se ha transformado radicalmente durante los últimos treinta años. A partir de Parsons¹⁸⁷ ha surgido un interés por fundamentar las ciencias sociales en una teoría de la acción social, y particularmente del lenguaje.

Existen varias maneras de interrogar un texto o un discurso para lograr una mejor comprensión de la realidad social. Una es la que propone Habermas: analizar el discurso de los sociólogos y particularmente el de los clásicos, es decir, de los "teóricos de la sociedad que todavía tienen algo que decirnos."¹⁸⁸ Así Habermas

¹⁸⁵ Ibid., Tomo II, pág 569.

¹⁸⁶ Ibid., pág. 572.

¹⁸⁷ Véase T. Parsons, *La estructura de la acción social*, Madrid, 1968, y *El sistema social*, Madrid, 1984.

¹⁸⁸ Jürgen Habermas, *Teoría de la acción comunicativa*, Tomo I,

intersecta los discursos de Weber y de Marx para descubrir una estructura que no sabíamos que estaba allí, ni en Weber ni en Marx, y que nos revela nuevos aspectos acerca de las formas de racionalidad a que queda sometido el contexto en que los individuos desarrollan su vida¹⁸⁹.

Otro enfoque metodológico es el de la sociología empírica. Ella analiza el discurso de individuos concretos entrevistados — a veces la autobiografía de un solo individuo real o imaginario¹⁹⁰. En base a este análisis podemos descubrir estructuras que se encontraban en estado latente en las entrevistas individuales (o en el texto o discurso analizado) y que arrojan luz sobre un entorno social.

La metodología es similar en ambos casos. Esto quiere decir que en cada caso debe existir una racionalidad de la acción comunicativa que nos permita extraer significados coherentes. Sin racionalidad no hay ciencia. Si los discursos estuvieran inspirados en los caprichos de un dios o en los designios insondables del cosmos no existiría análisis posible.

Un proyecto empírico

La presente investigación es empírica y exploratoria, en el

Madrid, 1987, pág. 11. Véase también: Habermas, *Zur Logik der Sozialwissenschaften*. Frankfurt, 1970.

¹⁸⁹ Véase, por ejemplo, Habermas, *Technik und Wissenschaft als Ideologie*. Loc. cit.

¹⁹⁰ Por ejemplo: Ricardo Pozas, "Juan Pérez Jolote". Agradezco al Dr. Fernando Castañeda el haber sugerido este ejemplo.

sentido que pretende aportar datos de campo susceptibles de ser analizados con rigor metodológico. Por otra parte, no sigue exactamente la misma metodología que suele emplearse en los estudios sobre los problemas de los institutos de investigación¹⁰¹.

En efecto, para tales estudios suelen seleccionarse ciertas "situaciones institucionales" que se desea comprender; luego se definen ciertas variables que se correlacionan o se traducen en "actitudes" y "valores"; se diseña un instrumento de encuesta y se propone una serie de medidas, todas aproximadas e indirectas, para medir dichas variables; y se distribuye la encuesta (generalmente por correo) a un número de individuos que se considera representativo y que constituyen la "muestra intencional" de la encuesta. Los individuos que responden — generalmente son muchos menos que los de la muestra intencional — son la "muestra efectiva", que represente en sí misma una selección según criterios que desconocemos y que debemos inferir en forma más o menos especulativa, ya que se ignoran las características de los individuos que no respondieron a la encuesta. Finalmente, se hace un análisis estadístico de la muestra efectiva, se interpretan las correlaciones entre las variables y se discuten las limitaciones de los resultados obtenidos y su validez.

En el presente trabajo no se ha procedido de esta manera. No queríamos realizar una encuesta de opinión; no tanto por recelar de la validez de esta metodología, sino porque no parecía ajustarse a nuestro objetivo. Se trataba de comprender una situación compleja desde dentro. De nada serviría en este caso ignorar nuestro conocimiento personal de la Universidad Nacional

¹⁰¹ Véase, por ejemplo, Roberto Sbragia, *Um estudo empírico sobre o clima organizacional em instituições de pesquisa*. *Revista de Administração*, 18, São Paulo, Brasil 1983, pág. 31.

Autónoma de México, y proceder como si se tratara de una institución extraña. Por otra parte, la metodología antropológica tradicional presume que el investigador se encuentra interiorizado al grado de poder realizar "observación participante", lo cual es imposible en una organización compleja con más de un centenar de dependencias, cada una de las cuales posee su propia "subcultura". Buscábamos una perspectiva más amplia que la antropológica, pero lo suficientemente detallada para no perder la visión política.

Después de alguna experimentación previa, adoptamos la siguiente metodología. Se confeccionó una guía de entrevista, un instrumento intermedio entre la encuesta y la plática libre. El número de informantes fue de 44 personas. Además, los nombres de los informantes fueron preseleccionados aprovechando nuestro conocimiento previo detallado del medio universitario.

En este medio no es conveniente ceñirse estrictamente a un formato especial de entrevista (abierta o formal), porque el informante es una persona de formación académica. El entrevistador tiene que encauzar la entrevista de acuerdo al interlocutor. El lector podrá cerciorarse de ello a través de la lectura de las respuestas, que encontrará en el Apéndice.

Además, se trata casi siempre de personas ocupadas, y la limitación del tiempo de que se dispone para la entrevista es útil para priorizar las respuestas. Hemos constatado que una entrevista no debe durar más de una hora y media; de lo contrario empieza a derivar y a producir material irrelevante o de origen secundario, que no representa la opinión del informante.

Este tipo de entrevista no debe confundirse con la entrevista abierta que se usa en antropología, y que depende muchas veces de una interacción a nivel personal, voluntaria o involuntaria. Por

otro lado, las encuestas escritas tienen muchas ventajas; pero el investigador pierde control de la muestra. Pienso que algunos de mis entrevistados que contribuyeron con las ideas más valiosas no se hubieran molestado en contestar una encuesta escrita, precisamente por tratarse de individuos escépticos y muy ocupados.

¿Cómo seleccionar una muestra? El criterio es uno solo: identificar a quiénes disponen de la información relevante que buscamos obtener. En un medio como el nuestro, es evidente que todos tenemos una opinión sobre los asuntos que atañen la universidad y el futuro del país. Pero no todos tenemos alguna información de primera mano, una ingerencia en decisiones políticas o tecnológicas o una perspectiva general basada en el estudio especializado o la experiencia directa, sea técnica o administrativa.

En principio se trató de obtener una muestra equilibrada, compuesta de investigadores del sector "científico" de la UNAM, empresarios y gerentes del Sector Privado, y funcionarios del Sector Público. No se incluyeron investigadores del área de Humanidades de la UNAM en la muestra, porque se desconoce si participan en alguna investigación relacionada con el tema de ciencia y tecnología.

El diseño de la guía de entrevista fue objeto de diversas tentativas experimentales. No convenía plantear una problemática demasiado amplia, para no enfrentar al interlocutor con la alternativa de embarcarse en retórica o disolverse en vaguedades. Lo que se pretendía, por otra parte, era recoger segmentos identificables de *discursos tecnológicos* sobre el tema de la universidad en transición y de la modernización en general.

Al leer o escuchar la entrevista, no es difícil seleccionar los pasajes que reflejan las opiniones más íntimas, más robustas, más *propias* expresadas por el informante sobre el tema de cómo

instrumentalizar la relación entre universidad y tecnología. El lego podría objetar la validez de este enfoque, en base a la idea que se trata de impresiones subjetivas; pero el sociólogo sabe que no hay tal. Precisamente el criterio individual, la opinión, la posición del informante porta el contenido social: toda posición es siempre una actitud desde y hacia algo. Es un elemento simbólico relacionador dentro de una estructura social.

Desde luego, el científico social no disfruta de un acceso privilegiado al entorno de lo transmitido durante una entrevista. Tiene que servirse de procedimientos de interpretación que domina intuitivamente y que comparte con el entrevistado (y con otros miembros de su grupo social), en parte sin habérselo propuesto y sin haber reflexionado en ello. El sociólogo se distingue del lego en que lo sabe:

"Al percatarse del carácter inevitablemente autorreferencial de la praxis de la investigación, no queda ningún camino abierto a un conocimiento libre de su contexto. Por lo tanto, habría que considerar la investigación social como una forma de vida entre otras. El trabajo teórico, al igual que la religión o el arte, es una actividad que se caracteriza por su reflexividad; pero el investigador no puede romper sus ataduras a una situación con solo tomar como tema explícito los procesos de interpretación de que se sirve. La universalidad de la pretensión de verdad es una apariencia: lo que se acepta como verdadero en un caso dado es convencional¹⁹²."

Este conocimiento, transformado en convicción íntima, pienso que tiene que traducirse en el sociólogo de campo en una actitud al aproximarse al objeto de la investigación. Esta actitud de

¹⁹² Habermas, Loc. cit., Tomo I, pág. 177.

humildad intelectual es lo que nos diferencia de la "observación participante", que ya cree haber comprendido la realidad cuando apenas se dispone a penetrar en el entorno o contexto del objeto social.

Para captar nuestro discurso tecnológico y aislarlo a través de una entrevista de noventa minutos era preciso un pequeño ardid. Se decidió centrar la entrevista en un tema concreto: el de la vinculación entre universidad e industria. Este tema tiene diversas ventajas metodológicas:

1. Es ampliamente conocido y discutido en los ambientes que frecuentan los entrevistados.

2. Elicita opiniones recias a favor o en contra.

3. Toca directamente los diversos aspectos de la problemática que nos interesa en esta tesis, a saber: la transición a la modernidad, y el papel de la tecnología en los diversos proyectos de universidad que se barajan en México.

Esta estrategia habría de tener un resultado no anticipado por el sociólogo. Inicialmente habíamos partido de la idea que la vinculación entre universidad e industria representaba, sino un hecho, cuando menos un objetivo deseable y plenamente incorporado al discurso de ambos grupos, los universitarios y los empresarios. La encuesta demostró lo contrario. Por lo tanto, hubo que modificar la metodología, recurriendo a niveles explicativos más profundos y más generales. La pregunta básica ya no era: *"¿Cómo debe enfocarse la praxis de la vinculación entre universidad y empresa?"* sino más bien esta otra: *"¿Cuáles son las características del discurso tecnológico que manejamos, tanto en la universidad como en la industria?"*

Este enfoque distingue el presente trabajo de otros intentos recientes destinados a evaluar las universidades mexicanas. No se trata aquí de "cuestionar su solvencia académica, administrativa y social para responder a las transformaciones económicas así como a las prioridades nacionales".¹⁹³ Tales cuestionamientos adolecen de un defecto de perspectiva, al no tomar en cuenta que la universidad participa de las transformaciones económicas o de las prioridades nacionales — como lo hace cualquier otra institución mexicana. No se trata de responder a una realidad externa, por parte de la universidad o de la empresa privada. Se trata de lograr una comprensión más cabal del entorno social mexicano.

Nuestros informantes tienen un rasgo en común: son productores o usuarios de tecnología, o toman decisiones que afectan a los mismos. En su mayoría, pertenecen al área científica y no al área humanística. Podemos dividirlos en tres categorías:

- a. Investigadores;
- b. Empresarios;
- c. Funcionarios del Sector Público.

Para cada categoría existe un discurso sobre el tema de la universidad, sus funciones y su relevancia para la propia actividad, discurso que es necesario reconstruir a partir de los datos de las entrevistas. Es la primera parte de la tarea.

Por otra parte, nuestros entrevistados constituyen un grupo selecto por definición, porque nosotros los hemos seleccionado — idealmente por la cantidad de información a que tienen acceso.

¹⁹³ "En 1990 el ojo evaluador se posó en la universidad pública mexicana", reportaje por Ivonne Meigar. *unomásuno*, 29 de diciembre de 1990, pág. 3.

Unos pertenecen al personal académico de la UNAM y son investigadores en áreas científicas o profesionales relacionadas con la producción de tecnología (ingeniería y medicina, sobre todo).

Otros ocupan puestos responsables de tipo gerencial o directivo en la administración pública o en la industria, y por la índole de su trabajo, tienen contacto con la problemática de la modernización del país. Se ha buscado entrevistar a un grupo representativo de quienes determinan de alguna manera la política tecnológica y educativa en México. Más de la mitad de los informantes son egresados de la UNAM o han tenido un contacto académico con ella. Aproximadamente un 16% de los entrevistados son mujeres.

¿Cómo acceder al discurso de los entrevistados y cómo extraerle generalizaciones sociológicas de validez general? Esta pregunta define la segunda fase de nuestra tarea. Esta consistirá primero en un análisis del discurso, y luego de un intento de interpretación desde un punto de vista histórico-crítico y también en términos de su coherencia interna o externa.

Es el trabajo sociológico propiamente dicho. Es comunicación argumentativa, dubitativa, pero no arbitraria. Posee las características y comporta las incertidumbres que se pueden considerar como inherentes a las ciencias sociales:

"El generarse descripciones de acciones por actores cotidianos no es un fenómeno accesorio de la vida social en tanto praxis: es una parte absolutamente esencial e inseparable de su producción, ya que al caracterizar las acciones, o mejor dicho las intenciones y motivaciones de los demás, se cumple la condición que hace posible la intersubjetividad; y ésta a su vez da lugar a la transmisión del propósito de comunicación. Es en tales términos como hay que

entender el acto de comprensión. No se trata de un método especial de acceder al mundo social que fuera peculiar a las ciencias sociales, sino de una condición ontológica de la sociedad humana producida y reproducida por sus integrantes¹⁹⁴."

El científico social no crea el discurso ni tiene necesidad de inventar los símbolos que halla: el discurso ya está simbólicamente estructurado. Encarna "estructuras de un saber preteórico, con cuya ayuda los sujetos capaces de lenguaje y de acción han construido estos objetos."¹⁹⁵

Volvamos al tema concreto de la investigación. Cada uno de los informantes fue entrevistado en forma individual y libre. En este sentido las entrevistas podrían calificarse de "no estructuradas". Sin embargo, al solicitar la entrevista se aclaró que sería del orden de "una hora". La duración media fue de algo más de una hora y media.

Todas las entrevistas fueron grabadas y luego transcritas. Debido al formato abierto que se empleó, parte del material era de tipo general y podría considerarse como relativamente irrelevante al tema de la vinculación universidad-empresa, que había sido el tema anunciado previamente al interlocutor. Frecuentemente consistía en explicaciones introductorias sobre el tipo de trabajo que realizaba la empresa o dependencia. Como se verá, este material resultó de gran utilidad.

La entrevistadora planteaba al principio de cada entrevista la

¹⁹⁴ A. Giddens, *New rules of sociological method*. Londres, 1976, pág. 151. Citado en Habermas, Loc. cit., Tomo I, pág. 153-154 y retraducido por nosotros.

¹⁹⁵ J. Habermas, Loc. cit., Tomo I, pág. 154.

*tenido algún contacto con proyectos universitarios o con personal de la UNAM o con egresados de ella.*¹⁹⁸

Una vez planteado el problema, se adoptó una actitud receptiva y se permitió que el informante escogiera su propia aproximación al tema hasta hallar una expresión adecuada para el planteamiento del discurso que había de utilizar para responder. En otras palabras, se encauzaba la plática al mínimo para que los conceptos surgieran de modo natural y en el contexto elegido por el entrevistado. El hecho que la entrevistadora proviniera del medio académico influyó más que nada en la formulación externa del discurso — mayor cortesía y formalidad por parte de los empresarios, mayor franqueza e inclinación polémica por parte de los universitarios. Todas las entrevistas se desarrollaron en un ambiente de gran cordialidad, sinceridad y espíritu de cooperación. En la mayoría de las entrevistas se detectó un auténtico interés del interlocutor por explorar su propio pensamiento y por expresarlo con la mayor claridad posible.

La extensión de las contribuciones individuales fue muy variable. Una intervención breve no significaba necesariamente que el informante no se había formado una opinión; por el contrario, implicaba a veces que el tema era demasiado amplio para una entrevista o que existían motivos para la reticencia.

¹⁹⁸ Véase la Guía de Entrevistas, Apéndice I.

CAPITULO 8: EL DISCURSO DE LA UNAM

Recuperación y reconstrucción del discurso

Al escuchar y analizar *in-extendo* una grabación de una entrevista cualquiera nos percatamos de la existencia de dos tipos de discurso: el de los investigadores de la UNAM, por una parte, y el de los empresarios, funcionarios públicos e investigadores de otras dependencias no universitarias, por la otra. Este resultado fue hasta cierto punto sorpresivo, ya que habíamos esperado encontrar una cierta concordancia o simetría, en cuanto al problema de la vinculación universidad-empresa, entre el discurso de los universitarios y el de los empresarios. .

Tal simetría no existe. Los empresarios se muestran indiferentes al problema de la vinculación en tanto pueda significar una transferencia de tecnología desde la universidad hacia la empresa. En principio les interesa (en el discurso) un mayor acercamiento a las universidades para poder satisfacer mejor sus necesidades de recursos humanos. Pero no expresan el menor interés por establecer una posible vinculación tecnológica con las universidades. Esto se observa muy particularmente en el caso de los empresarios o tecnólogos industriales con educación universitaria.

Este resultado inesperado nos obligó a reconsiderar la línea fundamental de nuestra investigación. Nos hizo sospechar que la problemática de la vinculación universidad-industria no provenía de una exigencia del sector productivo, ni se había planteado originalmente en forma simétrica desde ambos campos (universidad e industria), sino que había partido principalmente de la universidad. Nos demostró la necesidad de analizar el discurso de la

universidad con mayor sentido crítico, investigando su origen y desarrollo. ¿Porqué incorporaba la UNAM a su discurso, planteándola como una demanda por parte del sector productivo, una vinculación que no era deseada por la otra parte?

Nuestra estrategia de reconstrucción del discurso universitario consistió en partir del discurso de los investigadores de la UNAM y desplazarlos hacia la periferia (los empresarios y los funcionarios del sector público), para regresar hacia el punto de partida en una especie de movimiento pendular. En el centro de este movimiento (si es que había convergencia) estaría algo así como un discurso (o varios discursos) sobre la universidad. Al diseñar esta estrategia haríamos uso de la hipótesis "sectorial". Supondremos que la sociedad civil mexicana está dividida en grandes sectores tales como el Sector Público (o estatal), el Sector Privado, el Sector Laboral (y posiblemente otros). Esta hipótesis parece justificarse como una forma de aproximarse al discurso sobre la universidad: se basa en el esquema formal del sistema político corporativo mexicano.

Así, no vamos a juntar todos los investigadores en un grupo y todos los empresarios en otro grupo, sino que vamos a agrupar los investigadores del sector estatal con los funcionarios del sector estatal, los investigadores del sector privado con los empresarios del sector privado y así en seguida.

Pero ¿qué hallamos en el discurso de los universitarios? A primera vista, una variedad de opiniones aparentemente contradictorias y aleatorias. Es plausible que la comunidad universitaria no tenga un discurso homogéneo sobre el tema de las relaciones entre la universidad y la tecnología, no porque no lo reconozca como crucial sino porque su discurso está desfasado con la realidad.

Discurso A: "la UNAM no es el sitio para desarrollar tecnología"

Si se adopta el método descrito anteriormente, yendo y viniendo entre las entrevistas de los universitarios y los representantes de la empresa y la administración pública, el péndulo se detendrá en una frase dicha por casi todos ellos:

"La UNAM no es el sitio para desarrollar tecnología" (A)

Vamos a desarrollar un discurso en torno a esta frase.

Observemos, en primer lugar, que la misma frase dicha por diferentes entrevistados adquiere una multiplicidad de sentidos. En una primera aproximación observamos cuatro actitudes que convergen a la frase (A)

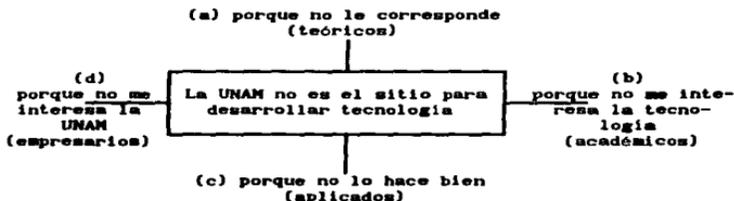


Fig. 2
Estructura del discurso A

La gráfica de la Fig. 2 representa cuatro argumentos que convergen hacia la frase A. Comenzando por la parte superior de la gráfica y avanzando en el sentido de las manecillas del reloj tenemos:

(a) los teóricos, que pertenecen tanto al grupo de los investigadores de la UNAM como también de los funcionarios de la administración pública. Su discurso podría resumirse como sigue:

La UNAM, por razones históricas, políticas y legales, no debe abandonar sus fines tradicionales, que son la docencia, la investigación básica y la difusión de la cultura. Existen otras instituciones mexicanas (tales como el Instituto Politécnico Nacional, el Instituto Mexicano del Petróleo, los Institutos Nacionales en las áreas médicas, o el Instituto de Investigaciones Eléctricas) que poseen las atribuciones materiales y legales necesaria para producir tecnología. Al convertirse la UNAM en un "tecnológico" ésta no haría ni buena ciencia ni buena tecnología.

(b) los académicos, pertenecientes al sector académico de la universidad e interesados en preservar a toda costa lo que consideran las prerrogativas y las tradiciones de la UNAM. Opinan:

Los escasos recursos de que dispone la UNAM no deben gastarse en hacer favores al sector que menos favores requiere o merece sino en beneficiar a la propia universidad. Si el sector empresarial, que es rico y todo menos nacional, requiere tecnología que la pague. De todos modos, el empresario prefiere la tecnología extranjera a la nacional. La ingeniería mexicana solo ha podido producir excelencia en obras civiles tales como puentes, presas y obras de desagüe gracias al hecho que tales obras "no pueden importarse."

(c) los aplicados, que pertenecen a cualquier sector. Piensan que la tecnología es un asunto demasiado serio como para confiarlo a la UNAM:

México lleva un atraso tan enorme en tecnología que sería una falta de seriedad pensar que la UNAM puede resolver el problema. Los empresarios no saben plantear el problema y los investigadores de la UNAM solo lo resuelven en casos simples y de trivial interés económico para el país. Si se desea que la UNAM colabore en el avance tecnológico de México, hay que comenzar por incentivar a los investigadores, que actualmente no derivan prestigio ni promoción de sus desarrollos tecnológicos de tal manera que el efecto total de tales desarrollos es de generar rivalidades y desequilibrios en los institutos, incrementando la vulnerabilidad de la UNAM sin producir un beneficio real importante para el país.

(d) los empresarios, que no son todos industriales pero que tienden a identificarse con el discurso público empresarial. Comentan:

La UNAM tiene un producto, que son sus egresados. Antes de dedicarse a otras cosas, tiene que demostrar que es capaz de generar un producto de calidad en cantidad suficiente para las necesidades del sistema. Si la UNAM se queja de los pocos recursos de que dispone, que los use en hacer bien lo que debe hacer. Eventualmente, la empresa habrá de crear su propia tecnología. Mientras, es preferible traer tecnología del extranjero que pagar el doble a la UNAM y darle otra excusa para dedicarse al ocio, a la demagogia de izquierda y a la politiquería.

Análisis. Desde un punto de vista puramente formal, existe una simetría o paridad entre los puntos de vista o discursos (a)-(c) y

(b)-(d). Tanto (a) como (c) están de acuerdo en su escala de valores: aceptan el discurso básico del sistema político mexicano en su aspecto institucional. Ven la sociedad dividida en sectores armónicos y complementarios. Por eso consideran que la universidad no es el sitio para hacer tecnología: unos por razones prácticas, y otros por principio.

Los discursos (b) y (d) poseen escalas de valores contrastantes. Mientras (b) rechaza la empresa por rica y anti-nacional, (d) rechaza la universidad por populista y demagógica. Aceptan el discurso básico del sistema político mexicano en su aspecto revolucionario. Ven la sociedad dividida en clases opuestas y conflictivas. Por eso consideran que la universidad no es el sitio para hacer tecnología: unos por razones de derecha y otros de izquierda.

Habiendo llegado a este punto del análisis, el sociólogo podrá decir que no hay nada sorprendente en ver reflejadas, en las opiniones de la muestra, las dos conocidas vertientes del discurso político oficial mexicano: la revolucionaria y la institucional.

En efecto, así parece. Si los discursos fueran ventanas, nadie se sorprendería al ver reflejados en ellos, unas veces el sol y otras la luna. El discurso básico del sistema político mexicano, dentro de su unidad contradictoria, es precisamente eso: es básico. Es un metalenguaje que aflora en todos los planteamientos de tipo político en México.

Pero esto no significa que el discurso sobre la universidad sea trivial. Podemos demostrarlo fácilmente, al invertir en forma experimental el discurso (A) convirtiéndolo e su propia negación. Hagámoslo a continuación.

Discurso B: "la UNAM si es el sitio para desarrollar tecnologia"

Veamos si es posible fundamentar en la misma forma la existencia de un discurso "B" opuesto y excluyente al "A", sobre las mismas bases. Este discurso tendria que hallarse en las entrevistas, y tendria que estar representado por los cuatro subdiscursos siguientes:

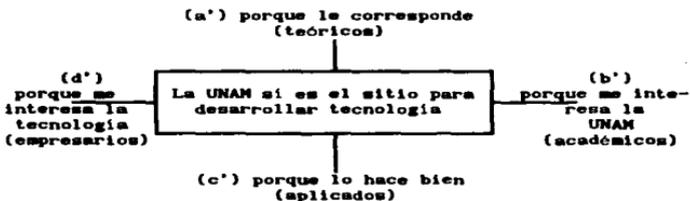


Fig. 3
Estructura del discurso B

La gráfica de la Fig. 3 representa cuatro argumentos que convergen hacia la frase B, y que convierten los correspondientes de la Fig. 2 en su negación. ¿En qué nos basamos para afirmar la presencia del discurso B en la muestra?

(a) los teóricos no son todos contrarios a que la UNAM desarrolle tecnología. Ejemplo:

La vinculación no es sino la prolongación de la acción docente de la universidad. Se le da demasiada importancia a los

apoyos materiales que la UNAM pueda obtener a través de la vinculación; antes que apoyo material es necesario que haya interés y comprensión por lo que hace la universidad.

Aquí la tesis consiste en que la actividad tecnológica sí corresponde a la universidad, siempre que pueda llegar a considerarse como "prolongación" de uno de los tres fines: docencia, investigación y extensión cultural. Específicamente, el desarrollo tecnológico es interesante siempre que tenga valor educativo, permitiendo un mejor tipo de graduado y que tenga mejores opciones de colocación en el mercado de trabajo industrial.

(b) los académicos aceptan que la actividad tecnológica puede ser ventajosa para la universidad:

Hay un trabajo que realizar al interior de la universidad, para convencer a los científicos que la ciencia de frontera no está necesariamente desligada de los problemas nacionales. Los científicos piensan que eso es demagogia. Pero muchos países lo están haciendo.

"La UNAM posee autoridad moral dominante pero su peso es tal que rebasa las posibilidades de una coordinación a nivel nacional."

Es decir, que la universidad podría intervenir más activamente en los procesos tecnológicos sin esperar iniciativas de fuera.

(c) los aplicados a veces piensan que existen condiciones prácticas para que la universidad contribuya al desarrollo tecnológico:

En principio el sector industrial y la universidad podrían vincularse a través de un financiamiento, es decir, a través

de la banca de desarrollo. La universidad puede proporcionar la capacitación teórica y práctica a los profesionales de la empresa. Esto puede hacerse mediante convenios.

Hay ingenieros que tienen vinculación con el gobierno. Cuando alguien es conocido, lo llaman a que ayude a resolver problemas. Es la forma que se tiene en la Universidad para vincularse con trabajos reales. El Instituto de Ingeniería ha cooperado en el diseño de numerosas obras hidráulicas: presas, vertederos, ríos y canales.

(d) Finalmente, los empresarios a veces piensan que la tecnología podría beneficiarse de la contribución de la UNAM:

La modernización del país exige la renovación del aparato productivo: esto requiere gente capacitada desde el punto de vista tecnológico. Esto sí puede aportarlo la UNAM.

La vinculación universidad-industria no resuelve nada si no incluye todo el sistema productivo, y eso incluye al estado. La planeación es la clave para hacer los ajustes y los cambios en la sociedad.

En conclusión, el modelo "B" no se deriva de los discursos. No está sostenido más que por muy poca gente. A lo sumo se concede que la contribución de la universidad al desarrollo tecnológico de México podría ser en principio un objetivo deseable, a condición de cumplirse una serie de requisitos de tipo académico, económico, político y social. Actualmente existen consultorías a título personal que se manejan a través de la universidad, y que sirven para involucrar a estudiantes de tesis en proyectos de obras públicas. Esto, por otra parte, siempre ha sido una parte aceptada de las funciones de docencia y no requiere reglamentación.

Ahora bien, la posición oficial de la universidad está representada efectivamente por el discurso "B". Por lo tanto, el hecho que, en su mayoría, las entrevistas sean representativas de un discurso que es diametralmente opuesto al discurso "B" es particularmente significativo. Ambos discursos son compatibles con el discurso político oficial, como lo demostraremos más adelante.

Intentaremos una síntesis entre ambos discursos, en un sentido dialéctico. Para ello, necesitamos explorar las motivaciones que fortalecen o que inhiben cada tipo de discurso, según la posición académica, política o social del entrevistado.

CAPITULO 9: LAS MOTIVACIONES

Los administrativos en la UNAM

En el presente capítulo, intentaremos el análisis de las justificaciones o motivaciones del discurso adoptado por distintos grupos representados en la muestra de nuestros informantes. Con ello daremos término a la presentación de materiales de documentación y pasaremos a la labor propiamente sociológica, de reconstrucción del discurso sobre la universidad.

Los administradores universitarios forman un grupo social relativamente compacto y numeroso que tiene su propia óptica sobre la universidad. Cerca de 30,000 administrativos laboran en la UNAM. Tienen sus propios sindicatos, asociaciones, escalafones, reglamentos y mecanismos de promoción que significan una actividad propia aunque no independiente de la vida académica de la institución.

Los directores, subdirectores y jefes tienen la obligación de cumplir y hacer cumplir los estatutos y reglamentos administrativos de la institución y de las dependencias respectivas. Esto significa que la primera responsabilidad de un jefe es la de evitar conflictos. La problemática del nivel académico viene a ocupar, en cierto modo, un segundo lugar en términos de prioridad administrativa.

Los cambios se consideran con desconfianza y cautela. Por ejemplo, los administradores tienen razones para temer que la implementación de un programa de desarrollo tecnológico en la universidad pudiera producir desequilibrios e inestabilidades en el

subsistema de la investigación científica. Tal programa no es apoyado por los propios investigadores que estarían encargados de realizarlo. El efecto podría ser de incrementar la vulnerabilidad de la institución frente al Sector Público.

Los administradores entrevistados suelen hacer hincapié en que la mejor manera de vincular la universidad con otros sectores de la sociedad mexicana es a través de sus egresados. Insisten que *"el egresado de la UNAN no está mal preparado; pero tiene mala fama y en promedio, no tiene buena aceptación"*.¹⁸⁷ A través de las propias entrevistas se infiere la existencia de una mala imagen de la universidad en la sociedad. Los administradores son muy sensibles a esta imagen, pues piensan que de ella depende su porvenir profesional y político.¹⁸⁸

No nos consta que en realidad la imagen sea tan mala: por ejemplo, la totalidad de los egresados de la Facultad de Ingeniería encuentran trabajo de inmediato, y lo mismo puede decirse de los egresados de otras facultades de tipo tecnológico. El Director de la Facultad de Ingeniería nos señalaba que *"Los egresados de ingeniería son bien aceptados y nos ayudan a quitar imágenes distorsionadas de lo que es la UNAN."*¹⁸⁹

¿Cuáles son estas imágenes, tan distorsionadas y tan ampliamente difundidas que al parecer llegan a afectar hasta a los

¹⁸⁷ Ver Apéndice II.

¹⁸⁸ El Rector J. Sarukhán, para contrastar *"esencia e imagen de la Universidad"*, habla de las *"imágenes adversas, fáciles... que distorsionan el quehacer de la Universidad... propagan el deterioro del nivel académico..."* (México: sus hombres, su futuro. Primer Simposio Panamericano, 25 de octubre de 1990).

¹⁸⁹ Para todas las citas de este capítulo, véanse las transcripciones de las entrevistas, Anexo I.

administradores más responsables de la UNAM? Para entenderlo, es preciso retroceder un poco en el tiempo, ya que la imagen de la UNAM ofrece peculiaridades que no tiene la de otras universidades del país.

La imagen de la UNAM

Durante poco más de cincuenta años (1929-1982) la UNAM fue una especie de reserva ideológica donde se pretendía generar la doctrina política, económica, social y moral de la nación. Los grandes políticos iban y venían entre la universidad y el gobierno; salían de la UNAM para asumir cargos públicos y regresaban a sus aulas al término de cada sexenio. Por eso el gobierno respetaba la autonomía moral y política de la UNAM. La consideraba como una especie de santuario laico. La subvencionaba y a través de ella, indirectamente a la clase media del Distrito Federal que era el crisol y respaldo del régimen. La UNAM representaba el mecanismo preferencial de ascenso económico y social en el país.

La crisis de 1982 fue el primer revés económico serio de los regímenes de la revolución desde su institucionalización en 1929. Para todas las clases sociales constituyó el retroceso más grave desde la crisis de 1929-1931. Afectó muy especialmente a la clase media, cuya pérdida de estima por el régimen quedó en evidencia con el resultado de las elecciones de 1988. Esta nueva situación política necesariamente afectaría a ese bastión de la clase media que era la universidad.

La UNAM ya había empezado a perder poder durante el sexenio del Lic. Miguel de la Madrid (1982-1988). Entre 1982 y 1987 el ítem presupuestal de "*sueños a investigadores de carrera*" se

redujo al 48% de su valor real²⁰⁰. Esta reducción fue soportada íntegramente por los investigadores.

Para paliar la situación crítica de los científicos, en 1984 se creó el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), proyecto de la Secretaría de Educación Pública que financia becas de complemento de sueldo para algo más de 3,000 investigadores que las solicitaron y que fueron aprobados por comités especiales de selección compuestos por investigadores mexicanos de intachable nivel²⁰¹. El nuevo sistema tiene tres niveles o categorías; los miembros de la categoría más alta apenas pueden llegar a casi duplicar sus ingresos netos por este medio. La beca, por lo tanto, aunque vital para la supervivencia de la comunidad científica mexicana, no llega a compensar la pérdida real de ingresos sufrida por los investigadores en el sexenio 1982-1988.

El SNI representaba un nuevo factor que venía a complicar y a reducir la autonomía efectiva de la UNAM. La universidad tuvo que admitir públicamente que no estaba en condiciones de mantener a su personal académico de tiempo completo. Tendría que depender de la voluntad política de la Secretaría de Educación Pública (e indirectamente de la Secretaría de Programación y Presupuesto). En cuanto a los criterios de ingreso o de promoción en el SNI, eran similares a los que practicaban las Comisiones Dictaminadoras de la UNAM. La participación activa en desarrollos tecnológicos casi no se tomaba en cuenta. El investigador tecnológico había sido pues doblemente castigado por la crisis.

Un resultado inmediato de la crisis fue el incremento en la

200 María Luisa Rodríguez Sala de Gómezgil, trabajo inédito, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México, 1989.

201 Ver Cuadro de membresía del SNI, Anexo II.

emigración de investigadores. La llamada "fuga de cerebros" nunca antes había sido un problema serio en México; pero ahora muchos becarios y científicos jóvenes preferían buscar empleo en el extranjero, o no regresar al país. El problema fue inmediatamente reconocido por las autoridades y por el CONACYT²⁰²; sin embargo, la universidad no atinó a concertar ninguna acción efectiva. El desagrado del sector público se externó en una escalada de críticas y ataques a la universidad en la prensa.

En 1986 el Rector Jorge Carpizo²⁰³ hizo pública una larga lista de "debilidades" de la UNAM. El Rector esperaba que esta auto-crítica ayudara a generar un apoyo amplio de la opinión pública y del gobierno a sus proyectos de reforma. Sucedió todo lo contrario. Si bien la lista del Rector no contenía novedades para quien estuviera interiorizado en la marcha de la institución, proporcionó abundante material para sus detractores. El discurso de varios entrevistados reflejaba todavía la amargura que puede atribuirse a las críticas de 1986 y 1987:

*"Los investigadores no van a vincularse con la industria cuando ni siquiera han podido vincularse con las facultades para producir un mejor tipo de egresado... La crisis de la UNAM es una crisis de relevancia; pero esa relevancia no la pueden recuperar vinculándose con la industria y produciendo innovación tecnológica. Su papel no es ese."*²⁰⁴

²⁰² Actualmente (1990) se estima que unos 4,000 becarios del CONACYT no regresarán al país. Véase el Capítulo 3.

²⁰³ Jorge Carpizo, *Fortaleza y debilidades de la UNAM. Discurso del 16 de abril de 1986. Cuadernos de Legislación Universitaria*, No. 3, Vol. II, UNAM, México, Mayo-Agosto 1987.

²⁰⁴ Véase el texto de las entrevistas en el Apéndice II.

Reforma universitaria: el punto de vista administrativo

A los administradores universitarios se plantea el problema de la modernización de la UNAM como un panorama hecho de alternativas poco viables. La universidad ya no es el plantel letárgico de la Colonia, ni la institución de la clase media ascendente. México se dispone al enfrentamiento comercial con el país del norte, a través de una integración económica donde la inferioridad de la UNAM frente a las universidades americanas podría tornarse dolorosamente evidente y dramática.

¿Qué hacer? Si la UNAM se transforma en tecnológico pierde su carácter y su autonomía. Si restringe su matrícula de ingreso se expone a una rebelión. Si se privatiza deja de ser universidad nacional. Si sigue como está pierde categoría e influencia.

La reforma universitaria no podrá lograrse con golpes de pecho, ni menos a través de un aislamiento progresivo de la UNAM. Tampoco bastará pintar signos de peso a los problemas, como propone el enfoque gerencial. La clave de la modernización está en la tecnología; pero no basta imitar o importar tecnología. Es necesario pensar la reforma de modo diferente. Tal es el desafío de los administrativos de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Los investigadores aplicados de la UNAM

Los investigadores "aplicados" se ocupan de problemas tecnológicos de interés real o potencial para la industria. Representan un grupo minoritario en la UNAM.

El Estatuto del Personal Académico señala los requisitos que deben cumplirse para los ascensos, que consisten principalmente en

alcanzar títulos de posgrado y en acreditar publicaciones. Los miembros de las Comisiones Dictaminadoras encargados de aplicar el Estatuto son normalmente investigadores de prestigio en ciencias básicas. El Consejo Técnico de la Investigación Científica, al que corresponde refrendar las decisiones de las Comisiones Dictaminadoras, está dominado por los directores de los institutos y centros de investigación de ciencias básicas.

Las aplicaciones industriales suelen no ser publicables, por la secrecía industrial; otras veces consisten en modificaciones triviales de procesos conocidos, que tampoco son publicables. En general, el desarrollo tecnológico no conduce a la promoción ni beneficia mayormente al investigador: cuando más le soluciona algún problema económico momentáneo.

Frente al empresario, el investigador "aplicado" enfatiza su condición de académico. No desea ser identificado con lo que en la UNAM se considera investigación de segundo nivel. Su ocupación con la investigación tecnológica, dice, es circunstancial y desinteresada: la hace por gusto. El industrial tendrá que conformarse con un estudio hecho al ritmo y en las condiciones propias de una investigación académica. Para el empresario este ritmo podrá ser excesivamente lento. Son pocos los proyectos de investigación que llegan a completarse en estas circunstancias.

Las universidades privadas, en cambio, disfrutan de una relación cordial y sin problemas con la empresa. Han logrado sustituir parcialmente a la UNAM, sobre todo en el aspecto de proporcionar cuadros a los niveles intermedios de la industria y de la administración pública. El resultado ha sido una pérdida de influencia bastante notoria por parte de ingenieros e investigadores de la UNAM que hasta hace poco dominaban la tecnología en el país.

Las universidades privadas son instituciones pequeñas, que no pueden satisfacer la demanda de profesionistas y cuadros administrativos para un país del tamaño de México. Acaso podrían adecuarse a la demanda de un país de unos dos millones de habitantes. Jamás podrán reemplazar a la UNAM en su papel tradicional de foro político, santuario de la conciencia social y espacio autónomo para la creación intelectual. Pero los investigadores aplicados ven con mayor claridad que ninguno, cuál es el talón de Aquiles de la UNAM: la calidad de la docencia. Precisamente en las carreras tecnológicas la docencia ha perdido impulso y la matrícula ha disminuído, mientras las instituciones privadas caras, como la Universidad Iberoamericana o el Instituto Tecnológico Autónomo de México, continúan creciendo a pesar de la crisis.

Los investigadores aplicados de la UNAM, principalmente en el área de las Ingenierías, perciben esta tendencia como una gravísima amenaza. Algunos se han ido de la universidad aprovechando mejores oportunidades en la empresa, mientras otros intentan crear alternativas, tales como la Fundación Barros Sierra, para seguir en la UNAM sin perder influencia con el Sector Público. ¿Acciones de retaguardia? El tiempo dirá.

Los investigadores del Sector Público

Hay egresados o ex-miembros del personal académico de la UNAM que trabajan actualmente como investigadores en el Sector Público o en el Sector Privado. Se trata de un grupo pequeño pero de gran importancia e influencia, ya que representa el núcleo de la futura investigación tecnológica en el país. Por diversas razones, tienden a ser particularmente sensibles a las críticas que se dirigen a la UNAM desde el Sector Público y la prensa.

Coinciden en opinar que el desarrollo tecnológico "no es lo

que la UNAM haría mejor".²⁰⁶ ya que estas actividades la distraerían de sus finalidades básicas. Demuestran impaciencia frente a la escasa efectividad con que la universidad ha enfrentado sus problemas políticos y administrativos. Estas reacciones son muy representativas de la opinión de los egresados de la UNAM, que laboran en áreas tecnológicas en general y que se enfrentan a una urgente exigencia de modernización. Sienten la necesidad de identificarse con su *alma mater* y les desagrada tener que admitir que la institución no ha estado a la altura de los cambios en la sociedad mexicana, o que carece de sensibilidad frente a su entorno.²⁰⁶

La UNAM ha intentado montar un contraataque, sobre todo a partir de 1988, alegando que es la sociedad la que carece de sensibilidad frente a la universidad y no vice versa:

*"En los pasados lustros, pareciera que la sociedad mexicana hubiese abandonado a sus universidades dándoles a cambio un financiamiento; y que hoy, cuando le pesa el gasto, se extraña de que éstas hayan tomado caminos que ella no entiende. Pareciera incluso que la actitud ante estas diferencias ha sido la de crítica y la astringencia económica, antes que cualquier otra."*²⁰⁷

En el aspecto político, se ha comprendido la importancia de la universidad y esas advertencias no se han echado en saco roto; pero la verdad es que la sociedad mexicana no tiene ninguna obligación

²⁰⁶ Véase el Apéndice II.

²⁰⁶ En Estados Unidos, se ha constatado que los donativos de los ex-alumnos son proporcionales a la buena imagen de la institución en la prensa.

²⁰⁷ J. Sarukhán, "México: sus hombres, su futuro." Primer Simposio Panamericano, México, D.F., 25 de octubre de 1990.

de ser comprensiva cuando instituciones que existen para servirle no le cumplen. ¿Qué significa que las universidades tomaron unos "caminos que ella no entiende"? ¿Porqué hay "diferencias" entre la UNAM y la sociedad y en qué consisten? Los investigadores del Sector Público difícilmente pueden simpatizar con tales recriminaciones mutuas y tienden a desligarse de la UNAM cuando pueden.

Los empresarios

Alejándonos un poco de la UNAM, consideramos ahora el discurso de los representantes de la Iniciativa Privada. Se ha afirmado que el Sector Privado tiene un "desinterés casi total" por los problemas de la ciencia y la tecnología en México²⁰⁸. Sin embargo, esta no ha sido nuestra experiencia. El discurso de los empresarios entrevistados en la muestra no concuerda con tal generalización.

Es probable que los empresarios tengan un enfoque sobre ciencia y tecnología muy diferente al de la UNAM y del Sector Público. Cuando se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, 1970), se pensaba que el nuevo organismo ayudaría a canalizar las iniciativas del gobierno en materia de ciencia y tecnología. Se proponía crear un "sistema nacional" articulado orgánica y estructuralmente, que impulsaría una ciencia y una tecnología nacionales, y que movilizaría la voluntad política de los sectores en torno a objetivos reales y concretos. La Iniciativa Privada no creyó nunca ni cree ahora en este lenguaje.

²⁰⁸ Teresa Pacheco Méndez, El discurso como instrumento de la política científica en México. *Ciencia y Desarrollo*. CONACYT, México, 14, No. 82, Septiembre-Octubre 1988, pág. 46. Citado de A. Nadal, "Instrumentos de política científica y tecnológica en México", y de Joseph Hodara, "Reflexiones sobre el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1984-1988", Comercio Exterior, 35, No. 5, México, 1985.

Por ejemplo, un informante comentó, haciendo una referencia clara al CONACYT, que *"El apoyo a la investigación es demagógico: cera de candelilla, energía solar... No hay interés en promover una vinculación con la industria sobre esta base."*²⁰⁹

En consecuencia, el Sector Privado se abstuvo de participar significativamente en el CONACYT. Nadie puede negar que el CONACYT logró producir cambios profundos en la realidad científica y tecnológica de México. Debido a los cambios sexenales, por otra parte, hubo escasa continuidad en las acciones. Los críticos del CONACYT suelen argumentar que éste se limitó a crear programas burocráticos en torno a la ciencia y la tecnología, y a canalizar fondos del gobierno a becas y financiamientos que podían haberse manejado a través de la Academia o de las instituciones científicas mismas. Pese a las sesudas propuestas sexenales que elaboró el CONACYT, nunca se llegó a poner en práctica una política nacional efectiva en ciencia y tecnología. Frente a tales críticas, hay que mencionar el crecimiento de la comunidad académica en México, logrado con el apoyo del CONACYT.²¹⁰

Los empresarios ven cualquier programa tecnológico desde el gobierno con desconfianza. Sin embargo, recientemente el CONACYT se ha interesado activamente por conocer las necesidades tecnológicas del Sector Privado, y nuestra encuesta sugiere que este cambio ha sido bien recibido por los empresarios. Lo que inquieta a los empresarios es la aparente indecisión del gobierno entre dos tendencias:

a. la *"modernización"*, una política de mayor apertura al exterior, con una visión pragmática de las transferencias de

²⁰⁹ Ver Apéndice II para el texto de las entrevistas.

²¹⁰ Sin duda, pudo haberse establecido una vinculación más estrecha con los investigadores.

tecnología; y

b. el "populismo", que pretende "impulsar una ciencia y una tecnología nacionales"²¹¹.

El discurso empresarial, en la medida en que es reflejado por la encuesta, no se identifica necesariamente con la tendencia modernizadora. Acepta ambas posiciones como válidas, pero pretende desenmascarar su aparente contradicción como inexistente.

La empresa es un interés creado, casi por definición. Pero su discurso no suele hacer hincapié en que refleja un punto de vista fundamentalmente interesado. En cambio, se empeña en descubrir fallas lógicas en las posiciones contrarias y en proponer soluciones de tipo empresarial. Una paráfrasis de este discurso sería aproximadamente la siguiente:

Lo malo es cuando se imita la tecnología extranjera; no tanto porque sea extranjera sino por ser imitación. Supongamos que yo camino siempre un paso atrás de otra persona. Entonces siempre llegaré tarde a todas partes. El investigador mexicano se contenta con un papel secundario, rellena los huecos que deja el científico del Primer Mundo. Ese tipo de investigación será siempre de segunda. Y la industria mexicana no tiene tiempo y dinero que perder en tecnología de segunda.

En la ciencia como en los negocios, todo es cuestión de incentivos. Cuando se premia al investigador por publicar "papers" en revistas extranjeras, éso es precisamente lo que hará. Si se le incentiva para producir tecnología de punta para la industria mexicana, es lo que va a hacer...

²¹¹ Teresa Pacheco Méndez, *ibid.*, pág. 42.

"El problema es cómo producir un cambio de enfoque en todo el sistema de ciencia y tecnología, 'cómo reformar profundamente el sistema, incluyendo Ley Orgánica, reglamentos, CONACYT y SNI, para que ya no las costureras sino los físicos tengan trabajo.' Se requiere una reordenación simultánea del sistema educativo junto con el científico y el tecnológico."²¹²

Como era de esperar, el discurso empresarial refleja con mayor claridad los objetivos y las estrategias de lo que hemos llamado "modernidad": capitalismo de estado, regulación a través de incentivos, ciencia y tecnología en el papel de pilares y elementos justificadores del sistema. A la educación se le asigna un papel necesariamente subordinado en este esquema que — es preciso reconocerlo — es menos contradictorio y más consistente que el de los universitarios.

Es particularmente interesante reconstruir el discurso de aquellos empresarios que conocen la universidad de primera mano y que han tenido oportunidad de contratar a sus egresados. Uno de ellos nos hablaba de *"choques culturales* (de los egresados de la UNAM) *con el resto de los ingenieros, pues son de otro nivel económico y otro estrato social. Parecen estar poco ubicados en la realidad. Su nivel académico es más bajo que el del Tecnológico de Monterrey; esto y la diferencia socioeconómica hacen que el egresado de la UNAM tenga complejos frente al de Monterrey.*"²¹³

Los egresados de Monterrey proceden de la burguesía local ya que el Tecnológico es una universidad de paga; por lo tanto, se les hace más fácil identificarse con un ambiente empresarial. En

²¹² Ver el texto de las entrevistas, en el Anexo I.

²¹³ Ver Anexo I para el texto de las entrevistas.

cambio, la subcultura dominante en la UNAM nunca ha sido burguesa. El estudiantado, por imitación o por su extracción predominante de clase media, se inclina a un discurso populista, laico y libertario, de sesgo anti-capitalista, hasta en las carreras tecnológicas. Este discurso cree menos en la eficacia de las soluciones técnicas y económicas y más en las soluciones políticas. Así el *choque cultural* que sufren los egresados de la UNAM en un ambiente empresarial es en parte también un choque político.

Los empresarios dirían que se trata del efecto de un populismo trasnochado y desacreditado, de asambleas y marchas.²¹⁴ Se equivocarían probablemente, pero poco importa. Lo real es que hay una barrera de clase entre el egresado medio de la UNAM y el empresario industrial.

Los funcionarios del sector público

Tradicionalmente la UNAM ha proporcionado los elementos de la dirección política y los cuadros profesionales y técnicos para el Sector Público y la burocracia durante muchos años. A partir de la crisis de 1982 se produjo un enfriamiento en las relaciones entre la Universidad y el Sector Público; pero este distanciamiento parece haberse superado en parte. Es un fenómeno nuevo y complejo, que necesita analizarse con cuidado.

Dice un funcionario entrevistado: "La UNAM necesita buscar

²¹⁴ "Padece la UNAM de bajo nivel académico, grupúsculos y burocracia. Parásitos pretenden convertirla en una institución kafkiana, utópica, populista y anárquica. El sindicalismo anticuado, la abulia del alumnado y los subsidios exagerados, son otros de los problemas." Vocero de la COPARMEX, citado en *unomásuno*, Supl. "páginauno", 6 de enero de 1991, pág. 13.

fuentes de financiamiento para sus proyectos, y la investigación aplicada es lo que se vende".²¹⁵ El gobierno ha restringido su apoyo económico a la UNAM desde 1982, diciendo que la universidad necesita buscar fuentes de financiamiento. Pero la Universidad (y el gobierno lo sabe) no tiene investigación aplicada que venderle al Sector Privado. Sus fuentes de financiamiento están necesariamente en el propio gobierno.

El discurso del Sector Público difiere del discurso del Sector Privado en dos aspectos. El Sector Privado no necesita más legitimación que la propia ganancia; en cambio, el Sector Público fundamenta su auto-legitimación en el bienestar de todos los sectores. El Sector Privado no quiere ni espera nada de la UNAM; el Sector Público quiere algo. Ese "algo", el discurso de los funcionarios públicos nos lo va a revelar.

Existe un nivel político del discurso que se refiere a la relación universidad-estado, relación que se percibía en crisis. Hay también otro nivel del discurso, un nivel filosófico sobre la modernización de México y el papel que le corresponde a las universidades. Es importante separar estas dos vertientes, por muy relacionadas que estén entre sí y por complicado que sea desenredarlas en las entrevistas individuales.

Comencemos con una cita textual de entrevista:

"La universidad no interviene en el proceso de desconcentración industrial ni tampoco en la modernización. Sabemos que cuenta con la materia gris, pero no está vinculada al sector industrial. En principio podría vincularse a través de un

²¹⁵ Ver Anexo I para las entrevistas.

financiamiento, a través de la banca de desarrollo. La universidad puede proporcionar la capacitación teórica y práctica a los profesionales de la empresa, mediante convenios... Sin embargo, solo a través de las necesidades del mercado será posible vincular la industria a la universidad."²¹⁸

Aquí el funcionario parece sugerir con toda sinceridad un camino concreto que la UNAM podría utilizar en busca de financiamiento, aprovechando mecanismos que ofrece el estado y lanzándose al ancho campo de la oferta y la demanda, para ofrecer sus servicios a la industria. Desafortunadamente este camino no es factible, y lo sabe el funcionario. Lo significativo está en que este género de sugerencias provenga de una fuente del gobierno. En la época en que se realizaron las entrevistas (1989-90), no se trataba de una voz aislada. Altos voceros del gobierno insistían que la universidad debía cambiar de rumbo y buscar el auto-financiamiento y la "solvencia".

Nótese también la crítica velada, acerca de que la universidad "no interviene en el proceso de modernización." ¿Qué se quiere decir con esto? ¿A qué proceso se refiere? ¿Acaso no participaba la UNAM en el proceso de cambio social, por el solo hecho de ser la principal institución docente y de investigación del país? En realidad el reproche se refería a otra cosa. "Modernización", en el diccionario oficial, era sinónimo de privatización. Pero los hijos de los empresarios no estudiaban en la UNAM; las hijas, mucho menos. La universidad no tenía relaciones con el Sector Privado.

Veamos ahora el siguiente extracto de entrevista con un funcionario de un organismo tecnológico federal:

²¹⁸ Del Anexo I.

*"Nosotros si estamos en contacto con las necesidades del país y con los últimos adelantos en el extranjero, mientras la UNAM se cierra cada vez más a ambos tipos de realidad. ¿Quién va a querer vincularse con una universidad que tiene pretensiones de resolver los problemas del país, de la industria mexicana, sin saber nada de lo que hacemos? Mejor sería que se dedicara a perfeccionar su sistema docente."*²¹⁷

La pregunta retórica: "¿Quién va a querer vincularse..?" no se refiere a la industria. Alude al Sector Público. La irritación de la administración pública con la UNAM se debía, en parte al menos, a que ésta había dejado de responder, de algún modo, a ciertas expectativas. Será interesante profundizar en las razones de este desencanto.

El cambio de actitud del gobierno hacia la universidad se fue gestando a partir de la crisis económica de 1982 y más aceleradamente a partir de la crisis política de 1988. ¿Cómo enfrentó el Sector Público estas crisis? El modelo de desarrollo económico vigente antes de la crisis de 1982 demostró ser incosteable: la política de subsidios a la industria había llevado al país a una descapitalización paulatina del sector productivo y a una especulación desenfadada.

Citemos a manera de ejemplo el caso de la industria de la construcción, que ocupa gran parte de la mano de obra especializada y no especializada en México, y que había alcanzado un merecido prestigio internacional hasta 1982:

"En este momento la industria mexicana de la construcción ya

²¹⁷ Ibid., Anexo I.

no puede competir como antes con empresas extranjeras, y ni siquiera en el país lo hace, por lo que en muy poco tiempo — tal vez seis meses — se dará una situación que no se había presentado desde 1926: industrias constructoras de países avanzados ganarán concursos para las grandes obras de infraestructura en la República, después de que México fue líder en el área."²¹⁸

Los grandes bufetes de ingeniería civil del país, tales como el Grupo ICA, el Grupo DIRAC, Bufete Industrial y otros, siempre tuvieron lazos muy estrechos con el Instituto de Ingeniería y con la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Los éxitos y los fracasos de la ingeniería civil mexicana son en cierto modo los de la UNAM. La debilidad de una industria básica tan importante como lo es la construcción tenía que debilitar indirectamente a la UNAM frente al gobierno, por mucho que aquella se empeñe en atribuir el descalabro a decisiones políticas equivocadas y no a fallas de tipo técnico.

Los problemas económicos erosionaron seriamente el sustento legitimador de los gobiernos de la Revolución, que en plena crisis de modernización seguían insistiendo en basar su gestión en las aspiraciones tradicionales de prosperidad y justicia social como si estuviéramos en el siglo pasado:

"La política de viejo cuño, por su forma tradicional de legitimación, estaba obligada a definirse en términos de objetivos prácticos: la 'buena vida' se interpretaba en un contexto definido

²¹⁸ Daniel Reséndiz, *Gaceta UNAM*, 2 de Octubre de 1989, pág. 10. Reséndiz atribuye la mala situación de la industria mexicana de la construcción "a que durante 15 años se hizo trabajar a ese ramo de la industria a un ritmo acelerado, vendiendo los productos a un precio inferior a los costos, y en consecuencia produciendo su descapitalización."

por relaciones de interacción. Sucedia lo mismo con la ideología de la sociedad burguesa. En contraste, el programa que ahora la sustituye apunta exclusivamente al funcionamiento de un sistema manipulado."²¹⁹

En México la legitimación de esta modernización desde arriba es aún en gran parte circunstancial: "Salir de la crisis". Pero si el sistema falla su sostén ideológico se desvanece. Si tiene éxito, en cambio, la nueva política ya no necesita sustentarse en la crisis. Era necesario encontrar un nuevo tipo de legitimación. A todo esto, la UNAM parecía espectadora impávida y pasiva de este debate político de vida o muerte. De aquí la impaciencia del sector político.

Imaginemos una pareja de actores, uno representando al Sector Público y el otro a la UNAM. Dice el Sector Público: "Antes tú me legitimabas, me dabas fuerza y prestigio. Hoy ya ni sirves para educar a mis hijos. No eres moderna: ni quién te entienda. Me da pena salir contigo. No te juntas con la gente bien. Si no me socorres en este trance te desconoceré. Al fin yo te hice lo que eres, y sigues dependiendo económicamente de mí." Responde la UNAM al Sector Público: "La cosa es al revés: yo te hice a mi imagen y semejanza. Yo te hice invencible. No soy tu sirvienta: soy autónoma. Si me desconoces carecerás por siempre de prestigio y autoridad. Tus hijos se alzarán contra ti y no tendrás porvenir. Pues es MI RAZA por la cuál hablará el espíritu."

Si esta interpretación tiene alguna validez, lo que espera el sistema es una mayor participación política de la universidad. Se trataría de una intervención conciliadora, una de esas trans-

²¹⁹ J. Habermas, *La ciencia y la tecnología como ideología*, Loc. cit., pág. 355.

acciones o mediaciones en nombre de los altos principios que la UNAM siempre ha sabido proponer en los momentos de crisis del sistema. Hoy el sistema político se encuentra ante una encrucijada similar a la del año 29. Hay una escisión del partido de gobierno en dos corrientes: PRI y PRD. El faccionalismo no es novedad; es una constante del sistema. La salida tradicional ha sido la cooptación. Pero en 1929 las facciones hablaban un lenguaje común, el del ejército revolucionario. Luego la Universidad Nacional Autónoma reemplazó al cuartel como la cuna de un nuevo lenguaje, de una nueva ortodoxia. El discurso político de la Escuela de Derecho hizo posible la transferencia del poder de los militares a un régimen civil.

Habermas propone un esquema evolutivo de la sociedad en el cual "un nivel de desarrollo de las fuerzas productivas ... pone en entredicho la forma tradicional de la legitimación del poder."²²⁰ En ciertas sociedades tradicionales en transición, sin embargo, la modernización es impuesta desde arriba, no como una crítica a la forma tradicional de la legitimación del poder sino al contrario, como su máxima expresión.²²¹

Para el Sector Público, el proyecto modernizador de la universidad tiene un carácter humanista y racional, que ha sabido colocar en un plano más alto que el del ejercicio del poder; esa ha sido su fuerza y su utilidad para el sistema. "La modernidad de la Universidad es, en esencia, la conjunción de dos atributos: calidad académica y sensibilidad respecto a su entorno."²²²

²²⁰ Loc. cit., pág. 349.

²²¹ Fue el caso de Kemal Atatürk y de Deng Xiao-ping.

²²² J. Sarukhán, "México: sus hombres, su futuro", *ibid.*, 1990.

CAPITULO 10: EL CENTRO PARA LA INNOVACION TECNOLOGICA (CIT)

Beatus ille qui procul negotiis.
(Dichoso quien evita los negocios)

Horacio, Epodo, II.

Antecedentes

Reviste algún interés analizar la historia de la creación y las acciones emprendidas por la dependencia universitaria creada explícitamente con el fin de vincular la Universidad con la industria: el Centro para la Innovación Tecnológica de la UNAM. La reseña que sigue representa un resumen de la investigación realizada por la autora durante su participación personal en el CIT (1988-1989), complementada por datos obtenidos a través de entrevistas personales con personalidades involucradas en la historia de ese Centro.

En Enero de 1983 un investigador de la UNAM y ex-funcionario del CONACYT se entrevistó con el Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM con el objeto de explorar posibles acciones formales para vincular la Universidad con el sector productivo. Existía entonces el Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica de la Facultad de Ingeniería, el cual realizaba diseños y construcción de maquinaria bajo contrato con diversas empresas. El Instituto de Ingeniería derivaba gran parte de su presupuesto anual de ingresos extraordinarios de contratos con empresas estatales, paraestatales y privadas. Existía además un asesor del Rector para la investigación aplicada, y finalmente un Comité de Patentes. Sin embargo, puede decirse que la UNAM aún carecía de una política tecnológica como tal.

Se pensó entonces en la creación de un Programa Universitario de Tecnología; pero quedó condicionado a la garantía de un respaldo político más amplio por parte de la UNAM. Finalmente se acordó crear una Dirección General de Desarrollo Tecnológico dentro de la Coordinación de la Investigación Científica.

En 1984 la UNAM atravesaba un momento de graves dificultades económicas y de intensa negociación política. Se discutía una eventual reforma universitaria. La nueva Dirección General de Desarrollo Tecnológico, en base a los 15 contratos de tecnología que acababa de negociar con diferentes empresas, lanzó la idea de convertir la nueva Dirección General en Centro. Para ello, obtuvo un apoyo económico del CONACYT y promovió una amplia consulta entre miembros de la comunidad académica, consulta que además de numerosas opiniones individuales arrojó un total de 10 ponencias a favor del nuevo Centro y tres en contra. En Febrero de 1985, como uno de los primeros actos de su gestión, el Rector inauguró el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT).

La dirección del CIT se movió rápidamente para diseñar mecanismos de captación de ingresos extraordinarios, incluyendo convenios, contratos, fideicomisos, un proyecto con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, y la organización regular de cursos sobre administración de tecnología. Anualmente se organizaron ocho cursos de adiestramiento y perfeccionamiento en gerencia de tecnología, con profesores invitados de diferentes países, y con una excelente participación que alcanzó un promedio anual de cerca de 300 alumnos mexicanos y latinoamericanos.

La propuesta del CIT era de utilizar un enfoque gerencial, no burocrático, al problema de la generación de nuevos ingresos a la UNAM desde el sector de las instituciones de desarrollo:

*"En la década de los ochenta se produjo en el mundo el despegue de una nueva disciplina científica, la gestión y administración de la ciencia y la tecnología, a nivel de países, de organizaciones y a nivel de proyectos de investigación. Así, hoy día ya se publican más de 10 revistas internacionales arbitradas sobre estos temas... Esto no es por casualidad... Para que las empresas sean competitivas, ya no son tan importantes las materias primas sino los conocimientos incorporados a los productos y procesos. Es entonces necesario aprender a administrar racionalmente la generación, el flujo y la incorporación de conocimientos a todos los niveles de la actividad humana. Era imperativo que la UNAM y México comenzaran a sumarse a esta corriente."*²²³

Desarrollo del CIT

Con un director carismático y de gran capacidad de trabajo, el nuevo Centro se propuso hacer de la práctica de la gestión de ciencia y tecnología un nuevo campo de estudio tan prestigioso como lucrativo para la Universidad. Unos meses después de la creación del CIT, el director tuvo una entrevista muy cordial con el Rector; como resultado de esta entrevista, y acaso en consonancia con su propia evaluación de la situación de la UNAM, concluyó que lo que importaba era demostrar al gobierno que la universidad tenía nuevas ideas para generar recursos, bajo la forma de las entradas extraordinarias que el nuevo Centro pudiera reportarle a la universidad.

²²³ Mario Weissbluth, 1988. Informe del Director, 1985-1988. Centro para la Innovación Tecnológica, UNAM, mimeogr., 8 pág.

Tales prioridades no dejaban de tener su lógica. La UNAM necesitaba ingresos extraordinarios, no solamente por el impacto de la crisis sino por la urgencia en encontrar argumentos para tratar de convencer al gobierno que la Universidad sí era capaz de resolverle problemas al país. De esta manera la Rectoría esperaba enfrentarse con la situación planteada por el gravísimo déficit financiero que se cernía sobre la UNAM.

Frente a este dilema el CIT ofrecía la alternativa de encontrar nuevas fuentes de recursos entre los sectores financieros paraestatales (la banca de primer piso) y los sectores industriales más avanzados (CONDUMEX, etc), que iban a resultar favorecidos con la política de apertura de mercados, que ya entonces se veía venir. Es decir, se planteaba "vender" la Universidad (si se nos permite adoptar una terminología gerencial) a los nuevos sectores comprometidos con la modernización, utilizando el apoyo de las Naciones Unidas y de otras organizaciones internacionales o fundaciones interesadas en tecnología y en innovación.

Por otra parte, una eventual vinculación de la UNAM al sector productivo planteaba problemas teóricos además de políticos y legales, que eran imposibles de soslayar. El director del CIT aseguraba en primera instancia que *"se ha observado una tendencia creciente a la vinculación directa entre la universidad y la industria"*, pero luego concedía que en países desarrollados como Gran Bretaña *"las universidades habían tenido aportaciones directas y significativas en sólo un 1.9%"* de los casos de innovaciones tecnológicas registradas; y advertía, por otra parte, que el proceso de vinculación *"ha sido notoriamente más lento y difícil"* en países semi-industrializados tales como México, Brasil y

Argentina²²⁴. Estos hechos implicaban la posibilidad de que México pudiera ingresar a este proceso en forma bastante paulatina.

En una entrevista²²⁵ el Director nos explicaba, refiriéndose al período que precedió la creación de la Dirección General de Desarrollo Tecnológico — antecesora inmediata del CIT:

...desde la óptica del CONACYT, en la práctica no había una sola tecnología de la UNAM transferida al Sector Público, con excepción del Instituto de Ingeniería que no eran ventas de paquetes tecnológicos sino proyectos... Las autoridades universitarias estaban preocupadas por la falta de vinculación.

Si esta sombra se cernía sobre la UNAM en épocas de prosperidad, con mayor razón debía preocupar a las autoridades ahora que la revolución tecnológica finalmente había llegado — bajo la forma de una crisis aguda de ingresos. Vender paquetes tecnológicos al gobierno era una cosa; investigar los efectos de la tecnología sobre la academia, otra muy distinta. El CIT se proponía elegantemente combinar ambas, en los precisos instantes en que la crisis reducía el poder de compra del gobierno y disminuía su interés en pagar por los eventuales servicios tecnológicos de la UNAM.

La estrategia del Rector era la reforma universitaria, para ir al encuentro de las críticas del estado sobre la debilidad

²²⁴ Mario Waissbluth, Gustavo Cadena y José Luis Solleiro, *La vinculación Universidad-Industria, una experiencia organizacional en México*. Análisis y Comentarios, FONEP, México, Marzo 1986, pág. 6. La cita sobre vinculación universidad-industria en Gran Bretaña es de R. Rothwell, *The commercialization of University research*, Physics Technology 13, 249-257, 1982.

²²⁵ Privada y no reproducida en esta tesis.

académica de la UNAM. Como se sabe, el resultado fue desalentador. Al carecer de todos los antecedentes para comprender la estrategia del Rector, o quizá comprendiéndola demasiado bien, la comunidad universitaria se alzó en armas contra las reformas propuestas por Rectoría. La UNAM tuvo que resignarse a otro período de conflicto interno, con la consiguiente pérdida vertiginosa de su poder de negociación frente al estado. Desde esta perspectiva, resultaba bastante comprensible que el director del CIT decidiera en 1988 no postular a la reelección y regresar a su país para dedicarse a la actividad privada.

En el período 1985-1988 el CIT había logrado concertar 131 contratos de servicios tecnológicos, desarrollo y licenciamiento de tecnologías. Muchos de estos contratos nunca llegaron a traducirse en contribuciones tecnológicas, en el sentido de incorporar a la producción ideas o procesos que se hubieran originado en la UNAM. Hasta en los casos considerados como exitosos, el CIT se había limitado a desempeñar el papel de gestor ya que el Centro no creaba tecnología sino hacia de intermediario entre las dependencias de la UNAM (facultades, institutos o centros), la industria y los organismos financieros. Los pocos seguimientos que se han realizado no permiten deducir qué tan efectiva fue una transferencia de tecnología o cuál ha sido su resultado en términos de productividad y competitividad.

El discurso de despedida²²⁶ pronunciado por el primer director del Centro para la Innovación Tecnológica al presentar su último informe, contiene algunas reflexiones significativas. Allí el orador no vacilaba en calificar su iniciativa al crear dicho Centro como una *"aventura que sonaba un poco loca pero muy interesante"*.

²²⁶ Mario Weissbluth, *Ibid.*, pág. 1

Aspectos de política tecnológica

Hasta aquí se ha presentado el Centro para la Innovación Tecnológica como un proyecto promocional, creado como una respuesta específica de la universidad frente al dilema tecnológico. Ahora, dicho centro puede verse también como un grupo de presión dentro de la UNAM. Así lo consideraba su creador y primer director, según quién la misión de este Centro consistiría en difundir en México

*"una nueva disciplina científica, la gestión y administración de la ciencia y la tecnología... Es ... necesario aprender a administrar racionalmente la generación, el flujo y la incorporación de conocimientos a todos los niveles de la actividad humana."*²²⁷

No es el momento para discutir la plausibilidad de los conceptos fundamentales de este enfoque, tales como: si es factible administrar conocimientos como si fueran inversiones o insumos de un proceso industrial, o si la gestión y la administración pueden ser objetos de una disciplina científica. En los últimos diez años se han creado centros similares al CIT en varias partes del mundo, especialmente en los países anglosajones (Estados Unidos, Inglaterra y Canadá). El discurso que predomina en estos centros utiliza el "lenguaje gerencial", que considera la tecnología como un insumo del proceso productivo, precisamente en analogía con el dinero y otros insumos que pueden adquirirse, transferirse, conservarse o malgastarse. La manipulación de este valioso insumo se considera que es demasiado delicada para confiarla a los propios

227 Mario Weissbluth, 1988. Informe del Director, 1985-1988. Centro para la Innovación Tecnológica, UNAM, mimeógr., 8 pág.

tecnólogos o a los investigadores. Es necesario formar un nuevo tipo de gerente, y desarrollar técnicas gerenciales apropiadas para el manejo de la tecnología.

El CIT propaga su discurso a través de una intensa actividad docente, que sin embargo no está dirigida a los alumnos de la UNAM. Está reservada a miembros del personal técnico-gerencial de las instituciones de crédito industrial, organismos estatales o semifiscales y de empresas privadas, que se inscriben en cursos de hasta cuatro semanas de duración. Estos cursos son organizados sobre el modelo de los seminarios empresariales de perfeccionamiento; la matrícula es pagada por la empresa o institución y no por el alumno. La materia de que tratan los cursos, que son arduos e intensivos, tiene poco que ver con tecnología propiamente tal. En cambio, trata de asuntos de dinero: incentivos, transferencias, convenios, parques tecnológicos, contratos, propuestas, patentes, regalías.

El cuerpo docente, además del personal del CIT, está constituido por profesores extranjeros especialmente contratados para este fin. Estos maestros forman parte de un grupo selecto de expertos internacionales en gerencia de tecnología; y al mismo tiempo, participan en el Consejo Consultivo del Centro. El origen de este grupo se halla en la demanda de asesoramiento de organismos especializados de las Naciones Unidas o de instituciones regionales de desarrollo, para evaluar la situación tecnológica de países en desarrollo. El análisis de tipo gerencial se ha popularizado en estos medios, ya que no requiere un conocimiento profundo de las tecnologías mismas ni su evaluación según criterios de utilidad social. Los efectos de *la generación, el flujo y la incorporación*

de conocimientos a todos los niveles de la actividad humana²²⁸ se consideran como positivos a priori, provengan de donde provengan.

El enfoque gerencial aplica a cualquier actividad académica un criterio de utilidad en términos del mercado. Las actividades de investigación en ciencia básica se consideran como de bajo rendimiento. Se justifican en la medida en que eventualmente puedan generar aplicaciones vendibles.

El discurso gerencial sobre la universidad y sobre la tecnología es reductivo, porque tiende a producir un colapso de todas las perspectivas y de todos los matices de una situación social compleja sobre un plano exclusivamente económico. La universidad puede y debe tener una infraestructura de laboratorios adecuada como para que los centros de investigación se asocien a las empresas y al aparato productivo según sus necesidades. La tecnología puede y debe tener precio. Pero las universidades no pueden vivir de la producción de tecnología. Por otra parte, la tecnología no es solamente un insumo: es también un discurso.

Historia de un "éxito"

A continuación y en base a entrevistas personales, presentamos la historia de un caso de gestión tecnológica exitosa que ha podido ser analizado en forma relativamente completa. Reproducimos las notas de campo y extractos de las entrevistas realizadas con los principales protagonistas de este caso. Se trata del diseño y construcción, por parte de la UNAM, de una maquinaria para la producción de mosaicos venecianos.

²²⁸ Waissbluth, loc. cit., 1988.

(a) Observaciones personales de la autora:

Este caso ha sido considerado como una transferencia de tecnología exitosa por la universidad. El papel del CIT se limitó a gestionar el apoyo económico de CONACYT a través del Programa de Riesgo Compartido, a solicitud del Centro de Diseño Mecánico de la Facultad de Ingeniería. Ello permitió financiar la participación del mismo CIT y del Centro de Diseño Mecánico; este último realizó el trabajo.

En una visita a la planta de mosaicos venecianos pude observar la realidad del proyecto. La máquina que había construido la Universidad no estaba funcionando. Esta máquina tiene el tamaño y la apariencia de una tortilladora: realiza una parte del proceso, que consiste en formar los mosaicos en hilera con su cara inferior hacia arriba. Un operario alimenta la máquina con pequeños mosaicos, de 1 x 1 cm. Otro coloca una caja vacía en la banda y la retira cuando está llena. Un tercer operario revisa la alineación de los mosaicos y lleva la caja a un cuarto operario, quien coloca papel adhesivo sobre los mosaicos.

La máquina funciona en forma intermitente y es menos que semi-automática; de hecho, ahorra solamente el 20% del tiempo que se necesitaría si se formaran los mosaicos a mano. En términos del proceso total, desde la fundición del vidrio y el colado en moldes que luego se fragmentan y seleccionan a mano, hasta el empapelado y terminado, el ahorro neto de tiempo y de trabajo es pequeño.

El dueño de la fábrica diseñó y construyó todo el equipo, con la sola excepción de la máquina que construyó la Universidad. El empapelado automático de los mosaicos estaba contemplado en el contrato original pero esa parte del proceso no se ha podido resolver técnicamente.

Llama la atención que la salida de la máquina no abastece el próximo paso del proceso. Las cajas formadas son recogidas a mano, una a una, de la cinta transportadora de salida para su revisión. Luego se llevan a empapelar. Las dimensiones de la máquina impiden que trabaje a mayor velocidad, llenando por ejemplo cinco cajas al mismo tiempo en lugar de una. Esta solución es francamente artesanal. Como se trata de una planta industrial de regular tamaño tendrían que existir varias máquinas en paralelo para evitar el cuello de botella. Este problema pudiera haberse detectado y remediado con una visita previa a la planta, para entender el proceso de producción.

Con posterioridad a la entrega, la máquina estuvo parada bastante tiempo. Se la considera más bien como un prototipo experimental.

El industrial se expresó en términos muy corteses con nosotros por consideración a la Universidad.

(b) Entrevistas.

Investigador, Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica, Facultad de Ingeniería, UNAM:

El gerente de la empresa se vinculó con nosotros para que se le diseñara una máquina para hacer mosaicos venecianos, ya que las máquinas italianas no se ajustan a las necesidades nacionales. En una primera etapa, de 4 meses, se logró a través de una gestión del Centro para la Innovación Tecnológica que CONACYT participara en un Programa de Riesgo Compartido. En esa etapa se pensó hacer una máquina automática; finalmente se hicieron cuatro máquinas; hubo retraso en el tiempo de entrega porque se tuvo que experimentar. La máquina al final no fue sino semi-automática.

El retraso fue de un año y medio. El dueño no puso objeciones por el retraso. Si se hacía una máquina automática, sería muy lenta. El investigador pensaba que la máquina era buena, sencilla, que se adaptaba al medio ambiente de la fábrica, con componentes sencillos, el diseño óptimo (1986).

Se entregó la máquina a la planta. El dueño quedó contento aunque no se había cumplido con los objetivos básicos que incluían operación automática. Una parte del proceso (volteo) ahorraba un 70% del tiempo lo que era importante. El dueño había probado antes con diferentes métodos y no había logrado diseñar algo mejor.

El industrial se imagina que al entregar el producto terminado se acaba la responsabilidad; lo mismo piensa CONACYT y el investigador. Pero no; se necesita una visión más amplia para el proyecto. La máquina era de dos módulos: una formadora y una empapeladora. Los investigadores siempre hacen exactamente lo que quiere el dueño y no ven las otras partes del proceso. En este caso la línea de producción era lo crítico y no la máquina, que representaba solo una parte del problema.

Se hizo una prueba en la planta y se obtuvo un rendimiento inferior al que se obtenía trabajando a mano. Entonces el proyecto se consideró un fracaso. La máquina duró dos meses parada sin que lo supieran los investigadores. El investigador, por razones personales, trató de echar a andar la máquina colocando a los trabajadores adecuadamente, y la gente producía el doble.

El investigador solo en la fábrica puede capacitarse para observar las mejoras que hay que hacer, y en la fábrica es donde se prueba. Las alternativas que ofrece la UNAM no son las mejores y el dueño pensaba que el proyecto era un fracaso pues la máquina estuvo parada.

En conclusión, no es suficiente entregar el proyecto a la empresa sino que tiene que haber un requerimiento sistemático en todos los contratos para analizar todas las variables. Hay que convencer al empresario para mejorar el sistema y darle confianza, lo mismo a los obreros que piensan que son desplazados por la máquina. Hay que evitar un enfrentamiento de la gente con la máquina. La UNAM dice que ya aportó conocimiento a la industria y se acabó y es un éxito.

CONACYT dice, "ya vimos un problema tipo. Lo vinculamos con la Universidad y le dimos apoyo, entonces ya está bien". Un problema que no preocupa a la Universidad ni al CONACYT es lo que va a pasar con la gente desocupada. Hay posibilidad de colocar a la gente, se pueden crear otros productos pero para eso hay que diseñar estrategias. Esta empresa en unos pocos años va a montar plantas completas para reproducir la tecnología: esta es una mediana industria que en poco tiempo puede ser una empresa que llegue al techo tecnológico. No importan las deficiencias tecnológicas actuales.

Los empresarios piensan que es fácil adquirir tecnología de los países desarrollados; que les puede servir y comprarla por poco dinero, pero tienen poca visión de la realidad. Hace 18 años existían 15 fábricas de mosaicos venezolanos; ahora solo esta empresa. Hay poca gente en desarrollo tecnológico que puede captar los problemas de la industria. Los ingenieros industriales tienen enfoques muy puntuales.

Quando se hace un proyecto, el universitario piensa que aquí (o sea, en la UNAM) se tiene todo y desgraciadamente se debe trabajar más en la planta, quizás medio tiempo en la planta y medio tiempo en la universidad. Se puede de esa manera observar más de cerca los problemas y darles mejor solución.

Gerente de empresa:

La Universidad con sus programas de riesgo compartido les da a los empresarios la oportunidad de no depender tanto de la tecnología del exterior. La investigación que hace la universidad es muy valiosa. La máquina de la universidad no está terminada pero va a dar resultados satisfactorios.

La fábrica se inició en 1949 y hoy la empresa creció de 50 obreros a cerca de 400. Hoy somos los únicos productores y sabemos que apenas cubrimos el 1% de la demanda. Un metro cuadrado de mosaico contiene 10,000 piezas individuales de colores.

El problema con la universidad fue el tiempo. Se inició un contrato por 18 meses y se tuvo que ampliar a otros 18 meses. La máquina se entregó como estaba, sin terminar.

Inicialmente supimos de la UNAM a través de un amigo; de ahí vinieron al CIT y después al CONACYT. El industrial generalmente desconoce el tipo de servicios que ofrece la universidad. Si se le diera más difusión, la UNAM iba a tener problemas.

Director del Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica de la Facultad de Ingeniería, UNAM.

Esa empresa quería que se le resolviera un problema; el Centro le dio la mejor solución, pero el empresario tenía la idea que se le resolvieran sus problemas de un golpe y la máquina que se le hizo soluciona solo una parte del problema. Este proyecto sirvió para conocer que los empresarios solo reconocen un problema específico, por ejemplo una máquina, pero no es así sino que hay una serie de problemas colaterales. La empresa requiere de más elementos para poder desarrollarse: los problemas de esta empresa no se resuelven con una máquina sino con 6 o 7 máquinas.

(c) Comentarios finales.

El presente caso reúne una serie de características comunes que se han presentado hasta ahora en la práctica de la vinculación entre UNAM y empresa.

El contacto inicial entre el empresario y el investigador es generalmente personal y casual. El empresario se pone en contacto con CONACYT a través de un conocido que le ha informado acerca de la disponibilidad de créditos o financiamientos de riesgo compartido y el CONACYT a su vez lo pone en contacto con la universidad. Se trata normalmente de que la universidad ayude a idear soluciones de tecnología intermedia para industrias pequeñas o medianas, que trabajan a nivel artesanal o semi-artesanal. La tecnología importada suele resultar demasiado avanzada o costosa para estas modestas empresas; pero su imitación en México puede representar una buena solución. En este caso particular, el empresario reconoce que apenas abastece el 1% de la demanda actual de mosaicos. En tal caso, una solución en base a imitar la tecnología existente pudo haber dado buenos resultados; pero esta posibilidad no fue tomada en cuenta y se prefirió reinventar.

Los investigadores de la UNAM están preparados para lidiar con problemas más avanzados o más abstractos. Desconocen los equipos industriales y frecuentemente subestiman el grado de dificultad que reviste la tarea encomendada. A veces se encarga el trabajo a alumnos de tesis. Desde el punto de vista de la UNAM ello se justifica pues el objetivo de la universidad es la docencia y la investigación, y no resolver problemas a la industria.

En las entrevistas a los investigadores se detectó que en el transcurso de tres años que duró el proyecto, sea por falta de experiencia o de interés, al parecer no se habían realizado visitas

a la planta, la cual se encuentra fuera del Distrito Federal. Al desconocer los detalles del proceso industrial, no fue posible dar una solución correcta a los problemas planteados. Posteriormente se culpó al empresario porque supuestamente no se había dado cuenta de la complejidad de la tarea encomendada a la universidad.

El empresario no era un lego. Era ingeniero y había construido su propio equipo, que estaba funcionando satisfactoriamente. Era evidentemente una autoridad en la materia y se dio cuenta de la falta de experiencia de los investigadores. Ya no contaba con ellos; pero su inversión en tiempo y en dinero era relativamente mínima y decidió esperar los resultados de lo que haría la UNAM.

Después de una prórroga de 100% del plazo inicial, se cumplió con la mitad del objetivo encomendado. Como la máquina no funcionaba, el investigador visitó la planta y solo entonces pudo darse cuenta de lo que hubiera hecho falta hacer. Hizo lo que pudo y la máquina funcionó, aunque sin resolver el problema de producción que se había planteado inicialmente.

Como la inversión fue principalmente estatal y de todas maneras era irrecuperable, tanto el empresario como los investigadores decidieron que el estudio había sido un éxito. Este fue posible gracias al hecho que ni el CIT ni el CONACYT hacen un seguimiento técnico de los convenios que promueven. Intervienen solamente en caso de inconformidad de una de las partes.

El beneficio si es que lo hubo, correspondió pues al CIT y al CONACYT, organismos que se atribuyeron el éxito de la gestión y promoción de esta innovación tecnológica, generada en la universidad y transferida al sector productivo. El caso no es excepcional. Nótese que la contribución tecnológica que se había

solicitado de la UNAM era muy modesta pues se trataba de un solo paso de un proceso industrial que en otros países es totalmente automatizado. De todos modos, este hecho no le hubiera quitado méritos a la UNAM. Desgraciadamente no hay evidencia de que la solución proporcionada por la UNAM hubiera sido exitosa, pues la producción de la planta no se ha incrementado, la calidad del producto no ha mejorado y los costos no han bajado a consecuencias de la intervención tecnológica de la universidad.

Para crear tecnología, hay que estar inmerso en el proceso de producción.

CAPITULO 11: LA RECUPERACIÓN DEL DISCURSO TECNOLÓGICO

Relevancia de la Universidad

El péndulo del discurso tecnológico regresa a la Ciudad Universitaria, de dónde habíamos partido. Hemos aprendido algo en el trayecto, de cada grupo y de cada sector. El Sector Privado no espera nada de la UNAM: busca sus recursos tecnológicos en otras fuentes. El Sector Público sí quiere algo de la UNAM, que nosotros hemos llamado tentativamente "legitimación". Pero ¿qué es lo que quiere la UNAM?

Algunos críticos la acusan de ensimismamiento, de retraimiento, de arrogancia, y de desdén. A partir del documento *Fortaleza y Debilidad*²²⁹, se ha iniciado un proceso de examen de conciencia que a veces ha adquirido aspectos de una verdadera orgía de introspección: "...la UNAM ha generado un flujo documental impresionante. Ejercicio reflexivo excepcional para la universidad misma, seguramente sin muchos puntos de comparación en otros países e instituciones. Este espectacular acto de fuerza intelectual, sin embargo, no ha producido ningún cambio institucional."²³⁰ El Congreso Universitario de 1990 generó 239 acuerdos pero no resolvió sobre si convenía cambiar la Ley Orgánica de 1944. La universidad guarda un silencio atronador: habla con mil voces y no dice nada. "Se ha dicho que la crisis de la UNAM es una crisis de relevancia."²³¹

229 J. Carpizo, "Fortaleza y Debilidad de la UNAM", Loc. cit., 1986.

230 Eliezer Morales Aragón, *Una reforma largamente esperada*, unomásuno, Supl. "páginauno", pág. 4, 11 de noviembre de 1990.

231 Véase el texto de las entrevistas, Anexo I.

Según la Real Academia, una cosa "relevante" es "sobresaliente o excelente". Aparte de que la UNAM hubiera o no perdido excelencia, está claro que la "crisis de relevancia" es otra. En inglés, "relevancy" o "relevance" es "pertinencia, aplicabilidad: la cualidad o el estado de incidir o referirse propiamente al caso en cuestión."²³² Esa es la clase de relevancia que la universidad supuestamente ha perdido: pero ¿cuál es el "caso en cuestión"?

Ese caso parece ser nada menos que Alfonso Caso, el autor de la Ley Orgánica.²³³ El proyecto de Caso incorporaba los ideales y los valores de la naciente clase media mexicana, y gracias a ello logró proporcionar los cuadros que gobernaron a México hasta 1976. Estadistas intelectuales tales como Jesús Reyes Heróles se movían libremente entre las aulas de la UNAM y los despachos ministeriales. Los gobiernos subsidiaron a la UNAM, y la forjaron a imagen y semejanza de la clase media del Distrito Federal. Fue su fortaleza, su bastión. Hoy el gobierno desconfía de la lealtad de esa clase media. Busca crear otros bastiones, busca descentralizar y privatizar el poder. ¿Podrá la UNAM recuperar su anterior relevancia en términos del proyecto de universidad de clase media que propiciaba Alfonso Caso?

Tesis, antítesis, síntesis

En el análisis del discurso de nuestros informantes sobre la universidad, habíamos seleccionado tentativamente dos discursos mutuamente excluyentes y antitéticos, que pueden resumirse en dos enunciados:

²³² Webster's Collegiate Dictionary, 3a. Edición, Merriam, Springfield Mass.

²³³ Discúlpese el mal chiste.

Tesis: La UNAM es el sitio para desarrollar tecnología

Antítesis: La UNAM no es el sitio para desarrollar tecnología.

La mayor parte de nuestros informantes concordaban con la antítesis y muy pocos con la tesis, la cual sin embargo procedía del discurso oficial. Posteriormente, hemos examinado las posiciones de diferentes grupos de intereses creados en torno a la universidad, desde sus propios administradores hasta los empresarios y los funcionarios del Sector Público, y hemos constatado que estas posiciones son ambiguas y contradictorias en diferentes grados. Así es posible encontrar elementos de ambos discursos (tesis y antítesis) en todas las entrevistas, aún en las del Sector Privado, que son las menos ambiguas.

Al traducir estos discursos parciales en términos de un discurso único sobre "universidad y modernización", no se vale descartar uno para adoptar el otro, puesto que ambos son sustentados simultáneamente por una mayoría de informantes aunque en contextos diferentes. Intentaremos, en cambio, definir un discurso que en algún sentido pueda reclamarse como *síntesis* de los dos subdiscursos citados (los habíamos designado como "A" y "B"). Esta síntesis (llamémosla "C") comportará aspectos tanto de A como de B pero su planteamiento trascenderá la oposición A-B para llegar a un nivel más alto de comprensión. Este procedimiento no indica nada respecto de su pretensión de validez²³⁴. No conducirá a una conclusión estática, definitiva, "como si fuese la única verdad"²³⁵, sino que representará a lo sumo una visión instantánea o intermedia del devenir de una realidad fracturada.

²³⁴ Véase Habermas, *Teoría de la Acción Comunicativa*, I, pág. 63.

²³⁵ Gianni Vattimo, *El fin de la metafísica*. La Jornada Semanal, México, 18 de Febrero de 1990, pág. 16.

Universidad y modernización: el discurso

Consideremos entonces las dos oraciones A y B.

Son ejemplos de oraciones *prescriptivas*, es decir, afirman que la universidad debe o no debe hacer tal y cual cosa. Pero ¿qué es exactamente la cosa que se prescribe o se proscribe? *Desarrollar tecnología.*

¿Qué significa exactamente, para nosotros y en este momento, desarrollar tecnología? Extractaremos brevemente la declaración final del Coloquio internacional *Ciencia y Tecnología para el Futuro de América Latina*, celebrado recientemente en Acapulco:²³⁶

(a) *"Muchos países de la región se han visto obligados a obtener tecnología de punta de los países de origen, a falta de investigación y desarrollo propios..."*

(b) *Los programas vigentes son susceptibles de evaluación, reorientación y ampliación...*

(c) *La región latinoamericana deberá adaptarse a un mundo externo cambiante, en gran parte mediante el impulso a una industria competitiva en que el componente científico y tecnológico vaya en aumento constante."*

Los pasajes subrayados por nosotros contienen elementos de un discurso de tipo gerencial que considera tanto la ciencia como la tecnología como una especie de insumo, que se produce o se consume y que a falta de producción propia debe obtenerse de los países de origen (*Conclusión a*). Sin embargo, existen programas vigentes que

²³⁶ Coloquio latinoamericano organizado bajo el auspicio de UNESCO y del gobierno de México, Acapulco, diciembre 1990. Consejo Consultivo de Ciencias, México.

pretenden producir este insumo en la región y que pueden evaluarse y mejorarse (Conclusión b). Esto se debe hacer por la razón de que urge la adaptación a un "mundo externo cambiante" (o sea, que América Latina debe cambiar), en un sentido preciso: impulsar un tipo de industria que contenga cantidades siempre mayores de este insumo (Conclusión c).

Como esta tarea es prioritaria y urgente, cabe preguntarse porqué las universidades no participarían en ella. En efecto, la pregunta se plantea y se responde:

(d) "Será preciso establecer mecanismos que vinculen más estrechamente la investigación científica y tecnológica con las necesidades del sector productivo..."

(e) Por lo que hace a la innovación tecnológica y a la investigación aplicada de interés inmediato, los sectores productivos deberán asumir la responsabilidad principal...

(f) En el sector universitario, se hace indispensable la interconexión de sus comunidades científicas y tecnológicas mediante mecanismos de telecomunicación modernos y eficientes, con bases de datos adecuadas para crear un 'mercado común del conocimiento'".²³⁷

Como este último párrafo (Conclusión f) es el único que se refiere explícitamente a las universidades en todo el documento, éste podría catalogarse como perteneciente al discurso A, subdiscurso (a): "La universidad no debe desarrollar tecnología porque no le corresponde". Sin embargo, esta posición se atenúa un tanto puesto que es solamente la responsabilidad "principal" para la investigación tecnológica "de interés inmediato" la que corresponderá a la

²³⁷ *Ibid.*, Coloquio Ciencia y Tecnología para el Futuro de América Latina, Declaración Final.

propia industria (*Conclusión e*). Ello implica que hay responsabilidades de segundo nivel y a mediano y largo plazo que incumben a otros, vale decir, a las universidades y al estado. Por lo demás, esos "mecanismos que vinculen" la investigación con la producción hoy no existen: habría que establecerlos (*Conclusión d*).

Desde el punto de vista del economista, la tecnología es un insumo. Por tal motivo, pueden existir "mecanismos" que puedan "vincular", "evaluar", "reorientar", "ampliar" etc. la producción de tecnología. Hay muchas estrategias posibles para el desarrollo tecnológico, y es necesario elegir las más económicas.

Pero la compra de unos molinos a vapor no bastaba para abolir los resabios de tecnología pre-industrial que "penaban" en Alemania, según la expresión de Marx.²³⁸ Podemos adquirir los derechos de traducción de las obras de J. Habermas al español; pero no podemos hacer uso de esos derechos a menos de saber alemán y de entender de filosofía. De la misma manera, el economista podrá decidir acerca de la conveniencia de introducir una determinada industria en México: pero a menos que exista un discurso tecnológico compatible con este desarrollo, la nueva industria no pasará de ser una maquiladora.

La investigación puede producir nuevos conocimientos, nuevas ideas, nuevos productos; pero no genera tecnología automáticamente. El proceso de cambio tecnológico es lento y global; abarca toda la sociedad. Es un elemento central que mueve a las sociedades modernas. Por eso es importante pensar en una *política tecnológica*. A los japoneses se les acusaba de ser una raza imitativa, sin originalidad, cuando en realidad estaban cambiando

²³⁸ Véase el Capítulo 4, pág.

de discurso tecnológico. Hoy ya dominan el lenguaje tecnológico moderno y demuestran ser originales.

El modelo japonés de industrialización no parece claramente relevante ni aplicable a la región latinoamericana; en todo caso, poco o nada tiene que ver con que las universidades de América Latina hagan o no hagan investigación tecnológica. La industria latinoamericana utiliza una tecnología de origen extranjero, pues a diferencia de la japonesa, ella misma es en gran parte extranjera o subsidiaria de empresas extranjeras.

En la universidad, todo expresa nuestro nivel tecnológico: desde la manera de fijar los horarios de las asignaturas en los pasillos hasta la forma de barrer los laboratorios. Mal o bien, estamos utilizando tecnología. Es como si preguntásemos: *¿Debe la universidad hacer política?* La hace, todos los días. Es problema de falsa conciencia: como aquel personaje de Molière que no se había enterado que hablaba en prosa. La cuestión es: *¿Qué discurso? ¿Qué tecnología?*

En conclusión: la disyuntiva de si la universidad debe o no desarrollar tecnología parece estar mal planteada. De todas maneras y en todo momento la desarrolla. Pero se trata de una tecnología caduca y obsoleta "que nos está penando".²³⁹

Frente a este problema, el enfoque gerencial pretende decidir, en un cónclave de expertos, de qué manera las universidades deben "modernizarse" y transferir tecnología útil a la sociedad. Pero se trata de un cambio de lenguaje tecnológico, desde la base misma de la sociedad.

²³⁹ Mi interpretación de la cita de Marx analizada en el Capítulo 4.

Los migrantes mexicanos en los Estados Unidos realizan labores de tecnología avanzada sin la menor dificultad. Han adoptado el discurso tecnológico del medio norteamericano en el ordenamiento general de sus vidas. No por ello dejan de ser mexicanos en su origen, pero los percibamos como diferentes por ser portadores de otro discurso tecnológico.

Una estrategia: Cambiar de discurso

Fuentes Molinar²⁴⁰ discute algunas soluciones plausibles que podrían considerarse frente a los problemas de la educación superior en México. Ante la "situación de deterioro de los procesos internos de las instituciones" propone cuatro modelos alternativos de estrategias:

1. Reestructuración en base a modelos foráneos (establecimiento de un *baccalauréat* a nivel nacional, segregación de las escuelas preparatorias, actualización de carreras y planes de estudio etc.);
2. Creación o "rescate" de un sector modernizado de alto nivel, dejando el resto de la educación superior a un nivel mínimo de sobrevivencia;
3. Elevación de los recursos económicos de todas las instituciones y reivindicación de su autonomía;
4. Una "concertación nacional" para sacar adelante el sistema y lograr una recuperación académica y financiera a la vez, introduciendo estímulos salariales etc.

²⁴⁰ Olac Fuentes Molinar, *La educación superior en México y los escenarios de su desarrollo futuro*. Universidad Futura, Vol. 1, No. 3, Universidad Autónoma Metropolitana, México, Octubre 1989.

Como se sabe, el proceso de evaluación de las universidades por parte del gobierno ya se inició. El resultado de tal evaluación arrojará presumiblemente una lista de *fortalezas y debilidades* muy similar a la que ha elaborado la UNAM a partir de 1986, y que ha servido de base al análisis de Fuentes Molinar.

El problema, empero, no es únicamente de tipo organizacional. Si nuestro enfoque es válido, los problemas de las universidades han de comprenderse como resultados del empleo de un discurso tecnológico anticuado. Este discurso se manifiesta tanto en la forma de sacar punta a sus lápices o en la manera de dictar sus clases como en su forma de producir conocimiento y de transmitirlo. Por ejemplo, una universidad que depende en más de un 90% de maestros por horas, y donde la asignatura de matemáticas es dictada ora por ingenieros, ora por médicos, ora por contadores pero raras veces por matemáticos, es una universidad que probablemente no podrá generar tecnología de punta cualquiera que sea la estrategia que se aplique para rescatarla o "modernizarla".

Volviendo al ejemplo de Marx,²⁴¹ el molino a tracción caballar puede coexistir con el molino a vapor pero esto no basta para que una sociedad sea industrial. La tecnología de esa sociedad será avanzada o caduca, dependiendo del tipo de discurso tecnológico que prevalezca. Este a su vez depende de la estructura social. En el caso de las universidades mexicanas, no importa cuántas computadoras tengamos funcionando en los cubículos: si los baños se siguen tapando y los teléfonos no funcionan es que seguimos en un plan tecnológico artesanal o pre-industrial.

A nuestra universidad le penan muchos muertos. Hipócrates y Galeno ya fueron exorcizados pero otros quedan desde la época de la

²⁴¹ Ibid., Capítulo 4.

Colonias. ¡Cuántos textos anticuados se siguen usando en las aulas!
¡Cuántas asignaturas se dictan año tras año de idéntica manera!
¡Cuántas prácticas de laboratorio se quedan incompletas o se suspenden por falta de equipo o de materiales! El nivel científico de una universidad no puede medirse por los islotes de alta tecnología que sobreviven aquí y allá en un entorno cuasi colonial.

Exploremos algunos otros aspectos de nuestro discurso sobre universidad y modernización.

Educación y cambio social

La idea de un cambio de discurso tecnológico en las universidades mexicanas plantea aparentemente lo que se ha dado en llamar una "reforma" universitaria. El Congreso Universitario de 1990 fue precisamente un intento para llevar a cabo una reforma por las vías democráticas, intento que fue descarrilado por:

*"la falta de proyecto, el pensar que los problemas educativos se solucionan si se cambia la forma de gobernar a las universidades o con la defensa gremial de los sectores universitarios sin importar el conjunto de las instituciones, o al ubicar a estos centros como el lugar ideal para desencadenar procesos de confrontación social consolidando poderes y mafias al interior de las escuelas, etc."*²⁴²

En términos de las estrategias de reforma planteadas por Olac Fuentes Molinar, por ejemplo, sería ventajoso institucionalizar el Congreso Universitario para que continuara indefinidamente y sirviera de mecanismo disipador de energía para neutralizar toda la

²⁴² Ciro Murayama, Universidad pública: el campo de su transformación, *unomásuno*, Supl. "páginauno", 6 de enero de 1991, p. 12.

parte redundante del sistema, que es la que se quiere excluir. Mientras la "grilla" discute, la reforma se hace desde el gobierno. No es el escenario más deseable, pero actualmente parece realista y hasta probable.

Para que cunda un cambio de discurso tecnológico en la educación superior, no es indispensable revisar los baños y teléfonos de las instituciones. Bastaría realizar las reformas siguientes.

1. **Objetivos.** Hace unos veinticinco años, el gobierno de Nueva Zelanda decidió reformular su estrategia tecnológica. El *Department of Scientific and Industrial Research* (homólogo de nuestro CONACYT) fue reorganizado, no según disciplinas abstractas sino de acuerdo con los sectores productivos.

Ejemplo: En vez de "Dirección General de Desarrollo Científico" o "Dirección General de Desarrollo Tecnológico" se creó un "Laboratorio de Quesos", una "Dirección General del Carnero", una "División de Mantequillas", etc. La promoción mundial del kiwi, fruta antes desconocida, se gestó de esta manera.

En forma similar, el gobierno mexicano debería estimular las investigaciones dirigidas a la exportación del producto competitivo mexicano de alta calidad: la plata, el camarón, la naranja, el café, el chocolate, las frutas tropicales, etc. Urge la creación de *laboratorios nacionales*, instituciones de investigación y de control de calidad, que podrían subcontratar investigación con otros centros académicos de la República.

2. **Nivel académico.** Este depende en primera instancia del nivel académico del maestro. Aprovechando el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), se crearía el título de *Profesor habilitado para Docencia (PhD)*, reservado para aquellos miembros del SNI que hubie-

ran acreditado un requisito adicional de docencia, sea en una escuela para maestros universitarios que establecería el SNI, sea en una universidad extranjera debidamente homologada.

En principio, el título de PhD sería requisito para dictar un curso de asignatura en una universidad mexicana. Los ayudantes de cátedra que no tuvieran el grado de PhD podrían encargarse solamente de la supervisión de alumnos bajo la responsabilidad directa de un profesor de cátedra; pero estos ayudantes de cátedra serían en todos los casos investigadores de tiempo completo. Los profesores por horas podrían desempeñar funciones como conferencistas dentro de una asignatura a cargo de un profesor de cátedra.

3. Descentralización. Como inicio de un gran programa de descentralización de la UNAM, se crearía un "Campus Experimental" para las nuevas carreras tecnológicas: licenciatura en tecnología de la plata, licenciatura en tecnología de la naranja, licenciatura en tecnología del camarón etc. Estas carreras estarían orientadas a la exportación y desde luego, requerirían personal docente extranjero (profesores visitantes por un año), y laboratorios de primera magnitud. Tendrían una fuerte componente de estudios graduados. Esto presupone un marco académico y organizacional excepcionalmente libre, totalmente diverso de la actual UNAM e independiente de la Ley Orgánica y de los estatutos o escalafones, por lo que todo el personal laboraría bajo contrato.

Eventualmente el nuevo discurso tecnológico generado en este Campus Experimental se iría contagiando al resto de la UNAM y de ahí a las demás universidades y al sistema productivo en general.

Con estos tres momentos se habría dado inicio a un profundo proceso de cambio del discurso tecnológico, cuyo alcance podría describirse como el primer paso hacia una auténtica modernización

de la educación superior desde las Leyes de Reforma (1857). En efecto, la Universidad Nacional de Justo Sierra, y la Nacional Autónoma de Alfonso Caso, no fueron sino variaciones de distinto contenido político sobre el tema de las escuelas profesionales que habían sobrado luego de la disolución de la universidad colonial.

CAPITULO 12: I D E A

En n'entrez pas, vous rassoiez mastins,
Gairs nq matins, vieiq chagrins, et jafoug,
Sn vous aussi, sebitieux mutins,
Earbes, lutins, de Dangier palatins,
Grecs ou Latins, plus à craindre que loups.²⁴³

Rabelais, Gargantua.

Un escenario

Imaginemos que, un asoleado día de febrero de 1993, el Presidente de la República inaugurara la nueva Escuela de Tecnología Experimental de la UNAM. A continuación presentamos un resumen imaginario de este acontecimiento de resonancia nacional.

Localizada en la antigua calle de los Meleros (hoy Correidora), a un costado del Palacio Nacional, la nueva Escuela ocupa el sitio exacto donde estuvo la Universidad de México hasta 1865. Forma parte del intento de recuperar el antiguo Centro Histórico de la ciudad. El edificio de la Universidad será reconstruido de acuerdo a los planes que se encuentran disponibles en los archivos de la ciudad. El University Club de México se ha comprometido a devolver sus magníficas puertas talladas, que adornarán como antes las portadas del edificio restaurado.

²⁴³ "No entréis aquí, fatuos insolentes, ni de tarde ni de mañana/ viejos tediosos y envidiosos; ni vos tampoco, provocadores sediciosos/ embozados, intrigantes, heraldos de peligro/ griegos o latinos, más temibles que lobos." Inscripción que estaba encima de la entrada a la Abadía de Theleme, la universidad ideal imaginada por François Rabelais en su *Gargantua* (1534).

El Consejo Universitario aprobó por unanimidad la creación del nuevo plantel, bajo el nombre modesto de "Instituto de Estudios Aplicados" (abreviado IDEA). La nueva dependencia estará integrada a la Coordinación de la Investigación Científica. Bajo un estatuto especial se beneficiará de una exención por 99 años de todas las leyes y estatutos que rigen la UNAM. El único control que tendrán las autoridades sobre esta facultad experimental será la posibilidad de abolirla, revocando el decreto de su creación.

El nuevo instituto fue formado en base a 25 profesores, todos ellos miembros del SNI con experiencia docente en el país y en el extranjero. Todo nombramiento adicional al nivel de cátedra requerirá la creación de una cátedra nueva por decreto del Presidente de la República. La asamblea de profesores de la institución forma el Senado de la misma, el cual expedirá el Reglamento y controlará todos los aspectos de la vida del Instituto.

La Fundación

El IDEA se registró por una Junta de Gobierno de siete personas, nombradas por: el Presidente de la República, el Regente de la Ciudad de México, el Secretario de Educación, el Rector de la UNAM, el Presidente de la CONCAMIN, el Secretario General de la CTM, y el Presidente de la Academia de la Investigación Científica.

Esta Junta de Gobierno, en su primera reunión realizada la semana pasada, nombró como Director de IDEA a un prestigioso ejecutivo, de amplia experiencia política. El nombramiento es por tiempo indefinido, sujeto a renovación periódica de contrato. De esta manera, la Junta de Gobierno desea establecer la tradición de nombrar directores de amplia experiencia administrativa que, en lo posible, hubieran adquirido una visión global de México y no provinieran necesariamente del personal académico de la UNAM.

Los catedráticos del Instituto tienen nombramiento de la UNAM o de otras universidades en definitividad y han obtenido licencias sin goce de sueldo de sus respectivas instituciones de adscripción. En estos momentos el Director del IDEA se encuentra negociando los sueldos de los catedráticos en forma individual, según las necesidades del catedrático. En forma similar se espera contratar un cuerpo de investigadores de planta, auxiliares de cátedra y técnicos, todos a contrata. El personal de servicio será rentado.

El patrimonio de la nueva institución se formará en base a contribuciones voluntarias. Para ello se acaba de formar una fundación especial, que llevará el nombre de FUNDEA. En su primer acto oficial, el Director del IDEA acaba de nombrar como director de la Fundación a un conocido industrial y bancario, ampliamente relacionado en México y en el extranjero, y con experiencia directa en el manejo de fundaciones. Las primeras contribuciones hechas a la nueva Fundación, tanto por parte de instituciones públicas como privadas (tales como la Fundación ICA, la Fundación Barros Sierra y otras), hace concebir la esperanza que tales donaciones se convertirán en un medio favorito para externar la confianza de institutos y de personas morales en el desarrollo de México.

El nuevo director de la Fundación FUNDEA ha conferido el grado de Asociados Industriales a un grupo selecto de empresas mexicanas y extranjeras que han expresado su deseo de convertir su apoyo a IDEA en una asociación permanente. En base a una contribución anual muy variable, que va desde 150 a 3,000 millones de pesos, el Asociado Industrial disfruta de facilidades para enviar a sus reclutadores, cada mes de junio, con el objeto de entrevistar a los nuevos egresados de IDEA en las propias dependencias de la institución. Asimismo, tendrá derecho al asesoramiento del cuerpo docente en esta tarea. Por lo demás, los técnicos y ejecutivos del

Asociado Industrial, tendrán acceso libre a los laboratorios de IDEA y podrán convivir informalmente con el personal de investigación de IDEA y conversar acerca de problemas de producción, o simplemente enterarse de las novedades que surjan en su campo específico de interés.

Se espera que Asociados Industriales se constituya próximamente en Asociación Civil, y acuerde disponer de su propia sede que funcionaría como un club exclusivo, cuyos miembros sesionarían periódicamente para intercambiar ideas sobre tecnología y sobre las mejores maneras de promover los objetivos y fines de IDEA.

De los departamentos de IDEA

En principio, el Instituto está formado por cátedras y no por departamentos. Cada cátedra está encabezada por un profesor con un laboratorio y con sus investigadores, ayudantes y profesores visitantes adscritos.

Así, la cátedra de Ecología posee su propio laboratorio de contaminantes y participa además en los laboratorios de SEDUE y del Departamento del Distrito Federal según las necesidades de la investigación.

Para acordar la creación de una licenciatura se requiere un estudio previo del Senado del IDEA, que confirme la demanda social que exista para una determinada especialidad. Se espera que el Senado concluya pronto su estudio para la primera especialidad que se propondrá en el Instituto y que posiblemente versará sobre aspectos de tecnología petrolera o de comercialización de productos derivados del petróleo. Las otras principales exportaciones del país tendrán también sus propias licenciaturas.

El Senado tendrá asimismo la posibilidad de crear licenciaturas en campos de interés nacional que por alguna razón han sido postergados. Así, se piensa crear una licenciatura en Estudios sobre la Ciudad de México, y otra de Estudios sobre la Mujer. Si estas iniciativas prosperan y llegan a disfrutar de apoyo público, se crearían otras similares en Ingeniería Ambiental, en Sociología Agraria, en Ciencias de la Tierra, y en Política Tributaria.

Los estudios de posgrado no requieren de aprobación especial del Senado ya que son de responsabilidad de cada Profesor de Cátedra. Los títulos son otorgados por la UNAM en la forma normal, lo que implica que deben ajustarse como mínimo a las condiciones de la UNAM. Los estudiantes de posgrado disfrutarán de condiciones de trabajo adecuadas y generalmente estarán contratados como ayudantes o asistentes de cátedra con un módico sueldo. También se proveerán plazas de ayudantías post-doctorales por un máximo de dos años, que se llenarán por concurso.

El Senado, en su primera reunión plenaria, acordó nombrar comisiones como sigue: una Gran Comisión para el control de los procedimientos internos; una Comisión de Docencia; una Comisión de Administración, y una Comisión de Miscelánea que se encargaría de promover iniciativas fuera del área de competencia de las demás comisiones. La Comisión de Miscelánea se reunió informalmente en el Bar "La Ópera" y propuso crear el título y grado académico de Profesor habilitado para la Docencia (PhD). Este título tendría como requisitos: 1. ser Investigador Nacional; 2. aprobar una Tesis de PhD bajo la supervisión de cualquiera de los catedráticos del Instituto; 3. aprobar un curso de habilitación para la docencia, o en su defecto, acreditar méritos para la docencia en base a cursos dictados en el país y en el extranjero.

Esta propuesta, de ser aprobada por el Senado, tendría el

doble efecto de dar relevancia académica al SNI, y de introducir nuevos controles de calidad en la docencia a nivel superior en el país. Desde luego, todas las asignaturas de licenciatura dictadas en el IDEA serán evaluadas por los propios alumnos, quienes recibirán formas especiales e individuales con este objeto al final de cada curso.

La estructura del IDEA no requiere la creación de departamentos por especialidades. Sin embargo, la Comisión de Administración del Senado ha decidido que, a propuesta del Director de la Institución, se crearán dos departamentos permanentes, a saber: un Departamento de Servicio a los Alumnos, y un Departamento de Servicio al Personal Académico. El personal administrativo para estos departamentos se proveerá, al igual que para los demás servicios secretariales, mediante contratación con agencias de personal.

IDEA representa un intento novedoso para reformar la base tecnológica de México a través de una renovación docente.

PARTE III CONCLUSIONES

Economía y Tecnología

Economía y tecnología se modifican y se reforman mutuamente. En la sociedad moderna, ambas pueden considerarse como un complejo elemento de control que influye en todos los aspectos de la vida social.

Poseer tecnología, para un país, no es un asunto de talento. La Alemania de mediados del siglo pasado tuvo que enfrentarse a la revolución industrial con una tecnología atrasada, en comparación con Inglaterra. Sin embargo, pronto tomó la delantera en materia de tecnología.

Tecnología y economía están íntimamente entrelazadas en la sociedad moderna. Son dos aspectos del elemento que controla la sociedad. Por lo tanto, la economía tiende a volverse tecnología y la tecnología adquiere valor económico.

Por otra parte, una tecnología puede analizarse como un discurso en el sentido de Marx: *El molino a vapor engendra el capitalismo*. Es decir, el discurso tecnológico cuyo paradigma es el molino a vapor genera relaciones sociales, superestructuras etc. que caracterizan al sistema económico llamado capitalismo.

Es en este sentido que se puede hablar de una tecnología obsoleta, anticuada, etc. (por ejemplo, en el caso de México). No se trata de salir a comprar tecnología moderna en los mercados tecnológicos (que sí existen). Hay que modernizar desde abajo el discurso tecnológico de la sociedad.

Ciencia, tecnología e investigación

Ciencia y tecnología suelen mencionarse en una misma frase como si fueran parte de una misma cosa. Pero la ciencia se refiere al dominio del *saber* y la tecnología, del *hacer*.

En la Edad Media, cuando se crearon las universidades, la investigación se hacía a través de los textos, no como hoy en la naturaleza y en la sociedad. El conocimiento, tanto científico como tecnológico, era individual (por ejemplo, del maestro herrero o zapatero).

En la sociedad moderna, en cambio, el conocimiento ha sido socializado. Es un producto. Las universidades modernas son fábricas o supermercados de conocimiento. El conocimiento es una cadena que se mueve en el mercado de la sociedad.

Hace un siglo todavía existía el *inventor* que creaba tecnología, y el científico que producía conocimiento. Hoy la investigación tecnológica se hace en los laboratorios científicos. En el tiempo y en el espacio, la separación entre el conocimiento y su utilización tecnológica se hace cada vez menor. En el límite, la tecnología se vuelve ciencia y la ciencia, una tecnología.

Universidad y tecnología

Las universidades no pueden vivir de la producción de tecnología.

Lo que hay que reformar es la constitución de los saberes. Esta reforma debe darse en las universidades y en todos los sitios en los que existe una producción del conocimiento.

Las tecnologías han cambiado. Adquisición, almacenamiento, generación, implementación y transmisión del conocimiento se norman según criterios nuevos. Las necesidades mismas están cambiando. Las políticas de ciencia y tecnología elaboradas hace apenas diez años hoy se antojan como anticuadas.

Para generar tecnología, hay que estar inmerso en la cadena de la producción. En términos del mercado mundial, más del 80% de la tecnología se origina en los laboratorios industriales y menos del 20% en las universidades.

En México, por razones históricas, el complejo económico y tecnológico que controla la sociedad es dependiente. La encuesta no arroja evidencia de un nexo o encadenamiento eficaz entre el saber generado en la universidad y la tecnología utilizada en la industria. Ello no es atribuible a una falla del sistema educativo ni del sector industrial. En efecto, hay dos discursos superpuestos e inconexos: el discurso modernizador o de *inmersión en el contexto mundial*, y el discurso tradicional "*que nos está penando*" desde la época colonial.

Reforma universitaria

En la actualidad hay dos sectores de la sociedad mexicana que se encuentran en un proceso de incipiente reforma: salud y universidad. Son los sectores más necesitados de cambio, por el obstáculo que representan al ingreso de México al mundo moderno.

El rezago de la universidad es difícil de conceptualizar ya que el saber tiene sus propias lógicas de construcción y de ningún modo se encuentra siempre ligado a la tecnología. Actualmente puede afirmarse que todos los sectores de la sociedad mexicana

están acordes que la universidad necesita reformarse; pero el camino de esta reforma no está claro.

La encuesta sugiere, contrariamente a lo que pudiera esperarse, que la industria mexicana no desea una universidad generadora de tecnología. Considera, al igual que parte del Sector Público, que el papel de la universidad es producir egresados. La propia universidad está escindida: una parte hace hincapié en una calidad académica que se justifica en la preservación de las tradiciones espirituales, mientras la otra da mayor importancia al papel de la universidad como conciencia política y factor de cambio social.

La universidad no puede entrar a producir tecnología porque no funciona con lógica empresarial: su función es educativa. El actual conflicto interno de la universidad en torno a la reforma también debe ser entendido en términos de su función educativa y de las trabas que representa la creciente burocratización en la marcha de las instituciones educativas.

La dinámica del saber está en crisis en las instituciones mexicanas. El grupo minoritario de profesores e investigadores que la sustenta se encuentra en desventaja cada vez mayor, y en situación cada vez más precaria. Las fuentes de recursos que pueden apoyarlo son:

o *gubernamentales*, mediante un decidido apoyo a la investigación científica y humanística.

o *universitarias*, a través de una reforma de las prioridades y de un apoyo más decidido a la docencia.

o *sociales*, tanto del sector público como también del privado, mediante un apoyo vigoroso a los desarrollos tecnológicos.

Vinculación universidad-empresa

En la sociedad moderna, el sistema educativo está integrado al sistema social a través de programas cuyas metas se actualizan periódicamente. El saber tiene relevancia y necesita mantenerse al nivel de los requerimientos sociales, pero necesita también estar protegido de las contingencias económicas y políticas. De esta manera puede desarrollarse según su propia lógica de construcción.

La tecnología habla el mismo lenguaje que la economía. Se transforma en un *insumo*, y como tal está ligado a las estrategias de la ganancia. Como la universidad no funciona con lógica empresarial, la vinculación debe producirse en otro plano. Esto no significa que la universidad deba estar desligada de la tecnología: todo lo contrario. Debe hablar el mismo discurso tecnológico que el resto de la sociedad: en sus métodos educativos, en sus esquemas de organización académica, en sus edificios y laboratorios, en sus sistemas de contratación, en sus sueldos y salarios, etc.

En México las universidades no funcionan con criterios económicos porque el resto de la sociedad tampoco está organizado según criterios de rentabilidad. En la industria la maquinaria no se adquiere en base a costo mínimo y rendimiento máximo; la ganancia no se fija en base al costo; el volumen de ventas y la calidad del producto no se regulan mediante la competencia, etc. Al no haber lenguaje común entre la universidad y la industria tampoco existe vinculación.

Los factores que deben incidir en la adquisición o selección de una nueva tecnología son tales como: costo, planes de crédito, potencial para mejorar la producción y abatir costos, mantenimiento y amortización. Esta es la lógica que forma la base de la tecnología, y su consideración basta para entender porqué las universi-

dades no pueden ser proveedoras de tecnología.

Las universidades si deben generar nuevos conocimientos, deben crear espacios para nuevos desarrollos, y deben formar cuadros técnicos y administrativos para las empresas. Sobre este plano, existen amplias oportunidades de vinculación, que en su mayor parte no han sido aprovechados todavía en México.

No tiene caso que la industria sepa, por ejemplo, que en la Universidad Nacional existen facilidades de laboratorio sumamente avanzadas que eventualmente podrían utilizarse. Las universidades necesitan tener esta infraestructura, sin la cual no podrían generar los recursos humanos capaces de un buen desempeño en el aparato productivo. Pero los investigadores universitarios no le resolverán su problema tecnológico a la industria, a menos que la universidad se transforme en empresa. Tampoco lo harían los empresarios extranjeros al permitirseles competir en "igualdad de condiciones" en los mercados. La solución del atraso tecnológico es un esfuerzo a todos los niveles de la sociedad, que requiere una reforma del discurso tecnológico desde abajo.

Vinculación: cómo y para qué

En la actualidad el nivel tecnológico de los egresados universitarios en México es bajo, en el sentido que se están formando cuadros que no saben cómo responder a los retos a que se enfrenta el país. Posiblemente, nuestros egresados estén capacitados para integrarse a una industria mexicana en su estado actual, pero de ninguna manera podrán enfrentar eficazmente las necesidades que surjan, por ejemplo, a raíz de un Tratado de Libre Comercio.

Las universidades deben reaccionar creando nuevas carreras, nuevas disciplinas, y aboliendo las carreras de escasa demanda y de

bajo rendimiento. Deben asumir la responsabilidad de preparar a los jóvenes para responder a las necesidades del mercado. Este es el tipo de vinculación que se requiere.

Algunas enseñanzas de este trabajo

En esta tesis se ha intentado combinar los métodos tradicionales de la investigación bibliográfica con una novedosa metodología de campo, para enfocar un problema de actualidad. El refundir materiales tan disímiles ofrece oportunidades evidentes, pero también presenta algunas dificultades. Resumiendo:

1. Se realizó una encuesta abierta, no estructurada, a 43 personas seleccionadas en el campo de las relaciones universidad-empresa. La muestra incluyó a un ex-rector, un ex-ministro, varios subsecretarios y numerosos directores de empresas, de institutos y departamentos, y jefes de dependencias universitarias y de gobierno.
2. En base a las grabaciones de las entrevistas, se realizó un análisis del discurso manejado por universitarios, empresarios y funcionarios del sector público.
3. Paralelamente se hizo un estudio de la universidad y su entorno social en México, a partir de la Colonia y hasta la actualidad. Se halló que el conflicto subyacente entre "*universidad nacional*" y "*universidad autónoma*", que afloró principalmente en los años 30, aún parece no estar totalmente resuelto.
4. Las entrevistas arrojaron un amplio margen de respuestas a favor de una mayor vinculación universidad-industria en el plano de la producción de egresados, y contrarias a una mayor participación de la universidad en la generación de tecnología.

5. Este resultado motivó una profundización de la base teórica en lo referente a tecnología: origen del concepto de tecnología, conceptos del desarrollo tecnológico en Marx y Weber, tecnología e ideología en Habermas, y otras interpretaciones sobre tecnología y crisis.

6. Se llegó a formular una distinción que creemos básica, y que aparentemente ya está latente en Marx, entre:

a. la tecnología como *insumo*, que representa un bien acumulable y transferible, ligado a la estrategia de la ganancia; y

b. la tecnología como *discurso*, inseparable del discurso económico, complejo elemento de control en la sociedad moderna.

7. Ante la renuencia, tanto de empresarios como de universitarios y de funcionarios públicos, a favorecer la intervención de la universidad en materia de generación de tecnología, la presencia de programas destinados a fomentar la vinculación universidad-empresa se interpreta como efecto de un rezago en el *discurso tecnológico*. A este rezago se atribuye el que todavía no exista una base común para discutir los problemas de tipo universidad-industria.

Se concluye que se requiere:

a. una reforma universitaria, y

b. un cambio en el discurso tecnológico desde la base misma de la sociedad.

APENDICE I

DESCRIPCION DEL TRABAJO DE CAMPO

Muestra. La muestra consistió en un total de 44 personas seleccionadas en términos de su acceso a información especializada y a su interés por los temas tecnológicos o de la vinculación universidad-empresa. Todas estas personas fueron entrevistadas personalmente, mediante entrevistas abiertas de un mínimo de 90 minutos de duración.

La distribución de la muestra fue de 26 investigadores o profesores de la Universidad Nacional Autónoma de México, y de 18 industriales, funcionarios o investigadores del Sector Público. La distribución por sexos fue de 37 hombres y 7 mujeres (15.9%). Al final de este Apéndice se proporciona una lista de todos los entrevistados.

Estrategia de investigación. El objetivo era cubrir en forma muy completa el campo de la investigación tecnológica o aplicada en la UNAM. La lista siguiente nos da la distribución de las entrevistas por áreas en la UNAM.

Tabla A.1

Dependencia	Entrevistados
<i>Centro para la Innovación Tecnológica</i>	3
<i>Facultad de Ingeniería</i>	1
<i>Facultad de Medicina</i>	3
<i>Facultad de Química</i>	3
<i>Instituto de Astronomía</i>	1
<i>Instituto de Física</i>	1
<i>Instituto de Fisiología Celular</i>	1
<i>Instituto de Ingeniería</i>	6
<i>Instituto de Investigaciones Biomédicas</i>	5
<i>Instituto de Investigaciones en Materiales</i>	1
<i>Instituto de Química</i>	1
Total	26

De los 26 entrevistados en la UNAM, 16 dirigían un laboratorio, departamento o instituto. Además, todos hacían investigación y tenían algún nexo con el sector industrial.

Los entrevistados en los sectores público y privado se distribuyeron de la siguiente manera.

Tabla A.2

a. Sector Público	
<i>Secretaría de Educación</i>	3
<i>Gobierno del Estado de Nuevo León</i>	2
<i>Organismos de crédito, banca de primer piso</i>	2
<i>CONACYT</i>	1
<i>Instituto de Investigaciones Eléctricas</i>	1
<i>Instituto Mexicano del Petróleo</i>	1
<i>Fidelcomiso del Valle de Texcoco</i>	1
b. Sector Privado	
<i>Industrias del D.F.</i>	3
<i>Industrias de Monterrey</i>	3
<i>Industrias de otros Estados</i>	1
Total	18

Nuestro acceso a los medios industriales era bastante restringido. La muestra refleja el número de industriales que pudimos detectar, y que poseían un interés positivo en platicar con nosotros sobre problemas de vinculación universidad-industria, y sobre transferencia intersectorial de tecnología en general. Fueron generalmente aquellos que habían tenido alguna vinculación tecnológica con la UNAM o con el CONACYT. La mayoría, tanto de firmas nacionales como extranjeras, dijeron carecer de antecedentes sobre la vinculación universidad-empresa.

Podría suponerse que el interés relativamente escaso de la industria grande y mediana por vincularse con la universidad proviniera de que ya posee sus propios departamentos de investigación y desarrollo. Nuestro estudio no comprueba esta hipótesis. Por el contrario, la inversión en tecnología de la gran industria (automotriz, electro-domésticos, farmacéuticos, etc.) consiste casi exclusivamente en la adquisición y utilización de procesos extranjeros. En cuanto a la pequeña industria, se encuentra aún parcialmente al nivel artesanal, aún cuando aisladamente solicita apoyo de la universidad.

Dentro de la estrategia de la investigación, hubiera resultado contraproducente el tratar de ampliar la muestra mediante la inclusión de personas que decían carecer de antecedentes o de interés en el tema a tratar. De este modo, la composición de la muestra acabó por reflejar la problemática que se va a analizar.

Cabe destacar el hecho que todas las personas seleccionadas previamente para formar parte de la muestra accedieron a ser entrevistadas y demostraron interés por cooperar con los objetivos de este trabajo.

Guión de la entrevista.

Se adoptó la metodología de la entrevista abierta. Sin embargo, para el uso de los entrevistadores se preparó un guión que pudiera servirles de orientación en el curso de la entrevista.

GUIÓN

Temática central: La vinculación entre universidad y empresa

Palabras clave: Tecnología, modernización.

1. **PREGUNTA INICIAL.** ¿A qué sector pertenece el entrevistado?
 - a. **UNAN:** (Pregunta inicial: ¿Tiene Usted algún contacto con la empresa?)
 - b. **Empresa:** (Pregunta inicial: ¿Tiene Usted algún contacto con la universidad?)
 - c. **Sector Público:** (Pregunta inicial: ¿Qué opina de la vinculación universidad-empresa?)

2. **TIPO DE VINCULACION:** ¿Qué tipo de investigación ha desarrollado para la industria?

(*si es empresario:* ¿Qué tipo de investigación ha solicitado de parte de la universidad?)

(*si es del Sector Público:* ¿Qué tipo de vinculación universidad/empresa ha promovido o en cuáles ha tenido participación?)

- NOTA.-** En forma similar se adaptarán las demás preguntas al sector del entrevistado.

3. **CON QUIEN:** ¿Con quién desarrolló la vinculación?

4. **COMO:** ¿Qué se hizo y cuáles fueron los resultados?
5. **EXITO:** ¿El proyecto llegó a su terminación?
¿Tuvo éxito?
¿Cuáles fueron las ventajas/desventajas de la vinculación?
6. **EFFECTOS COLATERALES:** ¿Hubo otras ventajas/problemáticas?
¿De qué tipo?
Intelectual
Económico
De status o prestigio
La problemática ¿fue mayor que las ventajas?
7. **PERSPECTIVA:** ¿Volvería a intentar una vinculación?
¿De qué tipo?
¿Cómo debe ser la vinculación?
¿Qué lecciones se pueden extraer?

NOTA: No es necesario que el entrevistado responda a cada una de las preguntas. Cuando el entrevistado manifiesta un interés particular por algún aspecto del problema es preferible permitir que se extienda sobre ese tema y no interrumpirlo.

Si el entrevistado manifiesta que tiene información adicional que comunicar, se puede concertar otra entrevista.

LISTA
DE PERSONAS ENTREVISTADAS

AGUIRRE, Manuel. Maestro en Ingeniería. Investigador del Instituto de Ingeniería, Depto. de Ingeniería Mecánica (UNAM).

ALCARAZ, Victor M. Doctor en Física. Director de Asuntos Internacionales, Sector Público (CONACYT).

ALVAREZ TOSTADO, Juan. Médico-Cirujano. Subsecretario de Educación Superior, Sector Público (SECRETARIA DE EDUCACION).

ARAMBURU, Carlos. Doctor en Biología. Investigador del Instituto de Investigaciones Biomédicas (UNAM).

ARENAL, Patricia del. Doctora en Bioquímica. Investigadora de la Facultad de Medicina, Depto. de Bioquímica (UNAM).

ARIZMENDI, Roberto. Abogado. Asesor del Subsecretario de Educación Superior, Sector Público (SECRETARIA DE EDUCACION).

CADENA, Gustavo. Ingeniero Civil. Secretario Técnico del Centro para la Innovación Tecnológica (UNAM).

CALDERON, José Luis. Contador Público. Gerente de Créditos, Banca de Primer Piso (FOGAIN-NAFINSA).

CANALES, Enrique. Ingeniero Civil. Director de empresa privada, Monterrey, N.L. (VITROTEC).

CARRILLO, Joaquín. Doctor en Medicina. Jefe del Depto. de Histología en la Facultad de Medicina (UNAM).

CORREA, Alberto. Doctor en Ingeniería. Inventor metalúrgico y empresario privado, México, D.F. (FUNDIDORA FALMEX).

CRUIKSHANK, Carlos. Doctor en Ingeniería. Investigador del Instituto de Ingeniería, Depto. de Hidráulica (UNAM).

CRUIKSHANK, Gerardo. Ingeniero Civil. Director, Sector Público, y ex-Ministro de Obras Públicas (COMISION DEL VALLE DE TEXCOCO).

DRUCKER, René. Doctor en Fisiología. Investigador del Instituto de Fisiología Celular, Depto. de Neurociencias (UNAM).

ESPEJO, Delia. Doctora en Química. Jefe del Depto. de Farmacia de la Facultad de Química (UNAM).

FLORES, Jorge. Doctor en Física. Investigador del Instituto de Física y director del Centro de Comunicación de la Ciencia (UNAM).

FERNANDEZ de la GARZA, Guillermo. Ingeniero Civil. Director de Instituto, Sector Público (INST. DE INVEST. ELECTRICAS).

GARZA, Amada. Doctora en Ingeniería Química. Gerente de empresa privada, Monterrey, N.L. (PYOSA, Pigmentos y Oxidos S.A.).

GIO, Raúl. Maestro en Biología. Funcionario del Sistema Nacional de Investigadores, Sector Público (SECRETARÍA DE EDUCACIÓN).

GUARNEROS, Blanca. Economista. Jefe de Proyectos, Banca de Primer Piso (FOMIN).

JAIME, Alberto. Doctor en Ingeniería. Investigador del Instituto de Ingeniería, Sección de Geotecnia (UNAM).

LARRALDE, Carlos. Doctor en Biomedicina. Investigador, Instituto de Investigaciones Biomédicas (UNAM).

LASTRA, María Dolores. Maestra en Biología. Jefe del Depto. de Biología de la Facultad de Química (UNAM).

MALO, Salvador. Doctor en Física. Subdirector General de Investigación Aplicada, Sector Público (INST. MEXICANO DEL PETROLEO).

MENCHACA, Héctor. Ingeniero Químico. Director de Desarrollo y Tecnología, Secretaría de Fomento Industrial y Comercial (GOBIERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEON).

MERCHANT, Horacio. Doctor en Biología. Jefe Depto. de Biología del Desarrollo, Instituto de Investigaciones Biomédicas (UNAM).

OCHOA ARAUJO, Gilberto. Ingeniero de Sistemas. Director administrativo, empresa de desarrollo de software en el D.F. (SOFTEC).

ORTIZ, José A. Ingeniero Químico. Jefe de la Sección de Asesoría e Investigación Contratada de la Facultad de Química (UNAM).

OSTROVSKY, Patricia. Doctora en Biología. Investigadora del Instituto de Investigaciones Biomédicas (Toxicología), UNAM).

PERDOMO, Manuel. Ingeniero Civil. Director de empresa manufacturera privada, Cuernavaca, Mor. (MOSAICOS VENEZIANOS).

PEREZ GAVILAN, Pablo. Doctor en Biomedicina. Secretario de Desarrollo Tecnológico, Instituto de Investigaciones Biomédicas (UNAM).

QUIROGA, Fernando. Ingeniero Civil. Funcionario de Desarrollo y Tecnología, Secretaría de Fomento Industrial y Comercial (GOBIERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEON).

RESENDIZ, Daniel. Doctor en Ingeniería. Director de la Facultad de Ingeniería (UNAM).

RIVERO SERRANO, Octavio. Doctor en Medicina. Investigador, Sector Público; ex-Rector de la UNAM. (HOSPITAL GENERAL).

RUIZ, Elfege. Doctor en Astronomía. Investigador del Instituto de Astronomía (UNAM).

SALAZAR, Jaime. Ingeniero Mecánico. Investigador del Centro de Diseño Mecánico de la Facultad de Ingeniería (UNAM).

SIERRA, Antonio. Ingeniero Eléctrico. Gerente de Investigación y Desarrollo, empresa electro-manufacturera en el D.F. (CONDUMEX).

SOLLEIRO, José Luis. Doctor en Ingeniería. Jefe de Departamento en el Centro para la Innovación Tecnológica (UNAM).

TRENS, Ernesto. Médico Cirujano. Jefe de sección en la Facultad de Medicina (UNAM).

VALADEZ, Rafael. Ingeniero Civil. Gerente de tecnología, empresa privada, Monterrey, N.L. (VITROTEC).

VERA, Ricardo. Doctor en Química. Investigador del Instituto de Investigaciones en Materiales (UNAM).

VERDE, Cristina. Ingeniero Químico. Jefe Depto. de Electrónica y Automatización, Instituto de Ingeniería (UNAM).

VAISSBLUTH, Mario. Doctor en Química. Ex-director del Centro para la Innovación Tecnológica (UNAM).

WALLS, Fernando. Doctor en Química. Director del Instituto de Química (UNAM).

APENDICE II
ENTREVISTAS EXTRACTADAS

Investigador en medicina, ex-rector de la UNAM:

La universidad no es el sitio preciso para el desarrollo tecnológico. Mi idea al proponer la creación del actual Centro para la Innovación Tecnológica fue, que en los tiempos actuales la UNAM no puede permanecer al margen de la innovación tecnológica. Existe una gran cantidad de conocimiento a nivel de las ciencias exactas y naturales que tiene aplicación; y no veo nada de malo sino es más bien positivo, que la universidad haga un esfuerzo y que el conocimiento de gentes tan valiosas como existen en la universidad se traduzca en una aplicación del desarrollo tecnológico. Esa fue la idea básica: tratar de establecer un puente para que la universidad pudiera canalizar sus conocimientos.

Siempre tendemos a pensar que la tecnología es una actividad un poco "de segunda" en comparación con la ciencia. Pero en la vida moderna todo conocimiento es parte de la cultura, que hoy es más amplia que la cultura clásica. Está conformada con muchas materias de corte muy distinto. Por eso la universidad tiene que interesarse en la tecnología.

Investigador, Instituto de Ingeniería, UNAM:

La función de la UNAM es producir gente que sea útil.

La industria no tiene confianza en la UNAM. Sin embargo, no están mal preparados nuestros egresados. Lo que pasa es que tienen mala fama y en promedio, no tienen buena aceptación.

Por otra parte, los buenos egresados no quieren trabajar en la UNAM por los bajos sueldos.

El costo de la investigación es muy alto, especialmente en electrónica. Actualmente es más barato comprar las cosas ya hechas que hacerlas en el país.

El problema es cómo motivar a los alumnos para que estudien ingeniería, cómo desarrollar su iniciativa.

Ejecutivo de un instituto de investigación en el Sector Público:

El papel de la UNAM es contribuir a la industria a través de la producción de personal técnico y gerencial de alto nivel. Es a través de la docencia como puede la UNAM vincularse con la industria e influir en la revolución tecnológica que emprende el país.

Desafortunadamente, la UNAM ha quedado rezagada precisamente en el aspecto docente. No está ofreciendo a la industria el tipo de cuadros que hoy le hacen falta. Ni siquiera está realizando las reformas que pudieran hacer posible una eventual modernización de la docencia. Por lo tanto, la demanda de egresados de la UNAM ha quedado rezagada con respecto a universidades más ágiles y más modernas. En nuestro instituto yo diría que solo un 20% de los cuadros que contratamos proviene de la UNAM. Otro 20% viene del Instituto Politécnico Nacional y el resto de universidades de provincias (Universidades Autónomas, Tecnológico de Monterrey, etc.).

Se ha dicho que la crisis de la UNAM es una crisis de relevancia, y en efecto es así: pero esa relevancia no la puede recuperar vinculándose con la industria a través de la producción de innovación tecnológica. Su papel no es ése, y no es lo que haría mejor.

Los investigadores de los institutos de la UNAM no van a producir la tecnología que necesita la industria en México, no van a vincularse con la industria, cuando ni siquiera pueden vincularse con las facultades de la propia UNAM para producir un mejor tipo de egresado.

"Planeación estratégica" podrá ser un término de moda, pero así hemos aprendido a planear nuestras acciones conjuntamente con las instituciones educativas que nos surten de personal. La UNAM no participa en estos ejercicios. Acabamos de completar una sesión de planeación estratégica con el Tecnológico de Monterrey. Se ha hecho periódicamente y ha dado buenos resultados. Ellos saben lo que necesitamos y nosotros sabemos lo que ellos nos pueden dar. Los alumnos realizan trabajos de tesis en nuestros laboratorios y bajo la dirección de nuestros investigadores.

Creo que ésto es útil; es el tipo de vinculación que se puede dar con una universidad que comprende bien su papel.

No hay marcha atrás posible en la ruta modernizadora que ha iniciado el gobierno. La apertura comercial no es reversible a corto o mediano plazo. Las empresas tienen que modernizar su tecnología o sucumbir. La mayoría así lo han comprendido y están realizando las acciones necesarias.

Investigador, Centro de Investigaciones en Materiales, UNAM:

Los contactos personales son los que favorecen los casos de vinculación universidad-industria.

Para el investigador es un problema y una decisión personal si va a tomar un contrato de innovación tecnológica; tal contrato podrá ayudarlo a corto plazo resolviendo sus problemas económicos, pero hay que pensar también que es necesario publicar para ascender a un puesto académico más alto tanto en la universidad como en el SNI.

Director de la Facultad de Ingeniería, UNAM:

Actualmente en la UNAM se habla de vinculación con la industria en un plano de convenios y contratos para proyectos tecnológicos. Limitarse a esta acepción del concepto de vinculación es empobrecerlo, porque en materia de colaboración para fines de

desarrollo tecnológico las relaciones entre la universidad y la industria deberían ser mucho más amplias. Todo depende de que exista otro tipo de relaciones.

En primer lugar están los vínculos entre la universidad y sus ex-alumnos. Los egresados son profesionistas que conocen a fondo, tanto a la universidad como al sector en que trabajan. Con solo esto ya se puede lograr vinculación con una gama enorme de sectores de la sociedad. No debemos limitarnos a relaciones exclusivamente contractuales o de mecenazgo.

No solo los industriales, también el sector agropecuario, el extractivo, los servicios, el gobierno, deben abarcarse en los esfuerzos de vinculación. Si se entiende así, la vinculación no es sino la prolongación de la acción docente de la universidad. Se le da demasiada importancia a los apoyos materiales que la UNAM pueda obtener a través de la vinculación; antes que apoyo material es necesario que haya interés y comprensión por lo que hace la universidad.

Gracias a nuestros programas de comunicación estrecha con los ex-alumnos, no tenemos problemas graves que se diga que a los egresados de la UNAM no los quieren. Nuestros egresados son bien aceptados y nos ayudan a quitar imágenes distorsionadas que suelen propagarse por los medios de comunicación. Desafortunadamente son pocos los egresados que trabajan en los medios de comunicación.

La vinculación debe servir en primer lugar para la docencia: capacitar a los estudiantes en el mismo ambiente de trabajo del ingeniero. Eso no se podría hacer si no se tuvieran las puertas abiertas a las obras de ingeniería civil, a la ingeniería petrolera, a la industria de la manufactura y de servicios. Allá reciben a los alumnos temporalmente para prácticas, ayudan con gastos y a veces apoyan a la facultad para necesidades que no se pueden atender con los recursos universitarios. Este es el uso más importante de la vinculación. La facultad tiene 12,000 alumnos y por lo menos la mitad sale anualmente a prácticas de campo. El

costo estaría más allá de las capacidades de la UNAM si ésta lo tuviera que sufragar.

La vinculación sirve en segundo lugar para mantenernos en contacto con los problemas y las realidades del país. La concertación de proyectos con la industria es y debe ser el resultado de relaciones sólidas y previamente establecidas. La mayor riqueza de la universidad no está en ocasionales proyectos sino en sus estudiantes; mientras no hagamos un uso más pleno y cabal del potencial de los estudiantes la UNAM nunca va a ser una universidad de primera magnitud.

Investigador, Facultad de Medicina, UNAM:

Los investigadores no conocen los mecanismos para vincularse con la industria: o trabajan en sus investigaciones o se meten a la burocracia. En el Invernadero de la UNAM se importaba un insecticida bio-degradable de Estados Unidos con un alto costo, ignorando que se estaba produciendo la misma sustancia a 200 m de allí, en el Instituto de Fisiología Celular. Y en el Instituto no habían logrado detectar a interesados.

Hay también casos exitosos, pero mal aprovechados. La firma CIBA-Geigy pidió asesoría para descontaminar una cepa; el trabajo se hizo en la UNAM entre amigos, y la empresa ahorró millones que quizás se podía haber cobrado sea en dinero o en ayuda a la universidad. En general los investigadores están capacitados para satisfacer las necesidades de la industria, pero no existe información mutua.

El problema real es la docencia. En años anteriores la Facultad de Medicina tenía 12,000 alumnos de nuevo ingreso cada año, y había que sacarlos como fuera. Actualmente la matrícula se ha reducido a la mitad, tal vez porque ya no vale la pena tener un título universitario, sobre todo por falta de incentivos económicos. En el posgrado se desconocen las necesidades nacionales; no se sabe dónde se imparten las mismas carreras en

otras universidades del país.

Se requiere analizar las necesidades, ver cuáles son las fuentes de trabajo y después aceptar alumnos en las diversas carreras que se ofrecen en la Universidad. Esto es: se requiere planeación.

Investigador, Instituto de Ingeniería, UNAM:

En el Instituto de Ingeniería de la UNAM, hace más de 19 años se está tratando de vincular a la universidad con la industria, a través de la Sección de Ingeniería Mecánica del Instituto. Se tuvieron contactos con Mabe, VAM, había buena relación pero no se llegaba a más.

La inquietud era a nivel personal, a la industria se le ofrecían los servicios con la idea de tener nuestro trabajo centrado en necesidades reales, pero no hubo respuesta. Últimamente hay contactos con VITROTEC, que es la sección de investigación de VITRO. De 1980 a 1986 se han hecho algunos trabajos con el grupo de diseño de VITROTEC de Monterrey; se hacían diseños conjuntos, con 5 semanas de residencia. Fue muy provechoso para identificarnos con el proyecto y éste se terminó en 1986. Ya se está fabricando el prototipo actualmente para hacerlo independiente y ahora están en época de ajuste y prueba del diseño presentado en 1986.

Artículos Metálicos PEGASO hizo una modificación en una máquina troqueladora para una pieza de mallas para telares y otra por donde pasa el hilo. La máquina era defectuosa y pidieron a la universidad corregir el defecto; se desarrolló satisfactoriamente aunque quedaban algunos defectos que el empresario pudo corregir con su propia gente de producción.

Se está tratando de comercializar un vehículo de propulsión eléctrica. Este proyecto aún está en proceso.

Se desarrollaron disipadores de energía sísmica que pueden incorporarse a la estructura de los edificios. Unos disipadores de

3 toneladas se venderán para la cimentación de las centrales telefónicas de Teléfonos de México. La operación se piensa hacer a través del Centro para la Innovación Tecnológica de la UNAM.

Los contactos se logran por ejemplo a través del Director del Instituto con el Director de VITROTEC. El contacto con PEGASO se hizo por el subdirector del departamento.

Hay una tradición en la UNAM según la cual el investigador es juzgado por sus publicaciones. El desarrollo tecnológico y el esfuerzo experimental tendrán su reconocimiento a la larga, pero las actitudes y las tradiciones no son fáciles de romper.

En los últimos tres años se advierte alguna tendencia por parte de la industria de plantear problemas a la UNAM para que los investigadores puedan ayudarla.

Investigador, Instituto de Ingeniería, UNAM:

Hay ingenieros que tienen vinculación con el gobierno. Cuando alguien es conocido, lo llaman a que ayude a resolver problemas. Es la forma que se tiene en la Universidad para vincularse con trabajos reales. El Instituto de Ingeniería ha cooperado en el diseño de numerosas obras hidráulicas: presas, vertederos, ríos y canales.

Investigador, Centro de diseño mecánico y de innovación tecnológica, Facultad de Ingeniería, UNAM:

Anteriormente se cobraba barato, se hacían proyectos y no se tenía a quién vender. Ahora a veces la Universidad rechaza los proyectos porque no obstante tengan mucho dinero se ve que no se tiene la capacidad de entender lo que hace la Universidad: los empresarios imaginan que la Universidad es una empresa que se dedica a hacer máquinas y no entienden lo que es un desarrollo, o sea crear algo nuevo. Crear nuevas máquinas a veces lleva más tiempo, más recursos. Algunos empresarios sí lo han entendido. Están conscientes de que se tiene que desarrollar la tecnología, y

tratan de innovar y desarrollar sus propias tecnologías. Acuden a la Universidad para que les dé apoyo. Este es el tipo de proyecto que debemos desarrollar.

Otros quieren utilizar a la Universidad. Piensan que es más barato; piensan hacer propaganda de sus productos por ser hechos por la Universidad; obtienen ventajas a través de la docencia o de proyectos; o piensan que basta con pagar y se resuelve su problema.

El Centro recibe todo tipo de proyectos. Hay personas de escasos recursos que tienen pequeñas fábricas, digamos de escobas, y se les da apoyo sin costo alguno, a veces a través de alumnos de tesis supervisados por el Centro.

Otro caso es de una máquina canceladora de timbres postales desarrollada por el Centro. Se desarrollaron cinco prototipos y el último satisfizo los requerimientos del empresario. Pero no basta con una máquina: el Servicio Postal Mexicano requiere 650. El empresario está dispuesto pero hay problemas burocráticos de parte de la dirección de Correos; se está haciendo un convenio entre NAFINSA y el Servicio Postal Mexicano. Eventualmente la empresa se puede interesar por producir las máquinas para exportación.

Otro caso: se desarrolló un termostato para una fábrica de refrigeradores domésticos (MABE). Sin embargo, el costo del termostato terminado en México fue ocho veces mayor que el precio de un termostato importado. Se optó por mandar evaluar el diseño en Estados Unidos para que allí se desarrollara la tecnología de fabricación, lo que resultaba más rápido y más barato. Actualmente el equipo se fabrica en Estados Unidos con licencia mexicana.

El objetivo básico del Centro es apoyar la actividad académica de la Facultad de Ingeniería, a través de proyectos destinados a resolver problemas reales, tanto de la propia Universidad como de empresas. Como resultado se han hecho tesis de maestría, tesis de doctorado y diversos artículos publicados. Algunos trabajos han sido premiados.

Empresario, ex-investigador de la UNAM, Sector Privado:

La investigación científica en México tiene diez años de retraso con respecto a la de los países desarrollados, porque sigue la orientación de esos países y así, las publicaciones de nuestros investigadores generalmente no tienen interés científico.

A partir de la Ley Orgánica de la UNAM existe una separación formal entre investigación y docencia. El Sistema Nacional de Investigadores plantea sus incentivos económicos en base a publicaciones en revistas extranjeras, y el CONACYT, cuando apoya algún desarrollo tecnológico es muchas veces en base a un planteamiento populista: cera de candelilla, barbasco, energía solar. Son tecnologías no rentables o lejos de poder aplicarse a una escala productiva.

En este contexto, ¿cuál puede ser el interés de una vinculación universidad-industria? Los investigadores podrán estar concientes de los problemas nacionales pero su propia orientación necesariamente es tradicional y desconectada de la solución de los problemas industriales. El entrenamiento en el extranjero los capacita para resolver en poco tiempo el tipo de problemas que se presentan en el sector industrial; pero falta un mecanismo que incentive este tipo de investigaciones. Se requiere una reforma profunda a nivel nacional, que no sea hecha por los tradicionalistas; el concepto básico del sistema es muy importante.

Aunque el gobierno abra más y más la economía incentivando las exportaciones, el país no está en capacidad de exportar. Lo que se exportan son artesanías o materias primas y un mínimo de productos manufacturados, porque la planta productiva es obsoleta y la brecha tecnológica se abre cada vez más. La competitividad se basa en calidad, tecnología y productividad; son tres cosas relacionadas entre sí. Hay que romper el círculo vicioso simultáneamente desde el gobierno, la universidad y la iniciativa privada.

Cuando se rompa el esquema normativo actual, los industriales verán que sus impuestos sirven para algo; que la enseñanza y la

investigación realmente sirven para algo productivo.

Para hablar de vinculación hay que preguntarse primero cuál es el objetivo de la universidad. Los niveles de estudio son bajos. Los profesionistas salen con conocimientos rudimentarios. Los impuestos se gastan en un presupuesto de una universidad de la cual uno salió y que no da nada a la sociedad, aparte de convertirse en arena de los diferentes partidos políticos.

La base de la tecnología está en las maquinarias, pero el equipo que utiliza la industria es básicamente importado, se hacen algunas refacciones mas no equipo. Así la dependencia es cada vez mayor, habría que cambiar toda la planta instalada del país y eso implica 3 o 4 veces el monto de la deuda, medio billón de dólares.

La única manera como se puede tener en el país empresas rentables y productivas es que la inversión no se haga por parte del gobierno, sino que se abra el mercado al extranjero con participación nacional. No se trata de impulsar ideas románticas como se hizo en sexenios anteriores, tales como maquiladoras para aprovechar la mano de obra femenina excedente en la frontera; ésto no reditúa y no nos sacará el buey de la barranca. El problema de la vinculación es cómo reformar profundamente el sistema, incluyendo las leyes orgánicas, los reglamentos, el CONACYT y el SNI, para que ya no las costureras sino los ingenieros y los físicos encuentren trabajo. Para ello no es necesario someterse a Estados Unidos ni nadie pide tal cosa. La concepción del desarrollo económico del país debe ser una con la política tecnológica y educativa.

Jefe Depto. Investigación, Empresa en Monterrey, N.L.:

Nuestro personal técnico es de la Universidad de Nuevo León, del Tecnológico de Monterrey, de Saltillo, de Mérida, de Coahuila; se está tratando de establecer contacto con la Universidad Iberoamericana porque en Monterrey ya no hay ingenieros químicos disponibles; todos están ocupados. No tenemos personal de la UNAM.

Los egresados cada día son menos. De 1982 en adelante ya no es prestigioso tener un título universitario y los salarios ya no son atractivos. En el área de Monterrey egresan unos 6 ingenieros químicos al año; es uno de los problemas que tenemos.

Ocupamos a investigadores porque si bien la fábrica tiene la línea de productos completos, cada sección tiene su laboratorio para hacer modificaciones a los productos, para abaratar el proceso, para mejorar la textura y mantener los productos competitivos en el mercado. También hacemos productos nuevos y cuando se arranca la producción, el investigador está ahí para que todo marche hasta que esté listo el producto.

En los 23 años que tengo aquí he observado que el nivel de los ingenieros químicos que egresan cada vez está peor. La preparación de los alumnos ha decaído mucho. Actualmente se toman porque no hay otros, hay que capacitarlos; si fuera por examen no se contratarían.

Además, la educación está muy fragmentada y el egresado carece de una visión general de la profesión o de su trabajo.

Empresario, ex-investigador de la UNAM, Sector Privado:

En México la industria resuelve sus propios problemas. No existe tradición por vincularse con las universidades.

En la UNAM no hay interés por la industria. Existen barreras legales y estructurales. La creación del Centro para la Innovación Tecnológica de la UNAM fue un intento de salida que se le ha querido dar.

Gerente de investigación y desarrollo, empresa de México, D.F.:

Nuestras relaciones con la UNAM se iniciaron en 1970, con la Facultad de Ingeniería. Se querían hacer 40 proyectos en que se pensaba se iba a colaborar, y no hubo resultados. En 1987 con los superconductores se contactaron a los directores de los institutos de Materiales y de Física. Fueron a las reuniones de investigación

y se vió la posibilidad de apoyar económicamente a la UNAM. Se hicieron visitas a los laboratorios y los investigadores de la UNAM visitaron la fábrica para detectar problemas. Se pensó trabajar en 70 proyectos pero con los antecedentes que habían fallado, se instrumentó una rutina de seguimiento, viendo qué interesaba y cuánto cuesta y en cuánto tiempo. Se desarrolló una metodología y arrancó con dos proyectos en el área de superconductores, siempre cuidando el seguimiento.

Tenemos 60 investigadores en nuestra empresa; para abril serán 75. El personal de investigación proviene de la región de México donde se encuentra la planta, universidades y tecnológicos regionales, y universidades privadas, pero tenemos hasta un 20% de personal técnico de la UNAM. Se selecciona al personal según si cumple con el perfil que se requiere; la UNAM tiene buenos y malos elementos. No podemos quejarnos puesto que no somos nosotros quienes formamos recursos humanos; nos limitamos a darles una formación en la planta y después en el extranjero.

Actualmente son 12 los proyectos que tenemos con la UNAM. Son continuaciones de proyectos originales. Hemos cumplido con los proyectos originales, proyectos de desarrollo a corto plazo, proyectos básicos cuyos resultados no se verán pronto, proyectos de formación de recursos humanos y convenios-beca tanto para la UNAM como para la empresa; premios y estímulos para investigadores etc.

Las experiencias han sido buenas y malas. Hacemos las ceremonias de firma de convenios, hablamos y ya. Los resultados negativos suelen dejar más enseñanzas que los "positivos": saber que no debemos plantear todo, porque la universidad no nos va a resolver todos los problemas. Y la UNAM ha aprendido a no decir sí a todo sino a ser selectiva. Quiere asesorar pero no lo puede porque, o no tiene los recursos o no es su área de trabajo. Nos ha sucedido que hemos pedido apoyo en ciertas áreas y solo hay una persona formada en esa especialidad y ésto no nos ayuda.

En fin hemos aprendido a decir que no por ambos lados. Esto

se ve como un grado de madurez. Ya se pasó de la euforia y la universidad está siendo selectiva; ya no estamos en la etapa de un convenio enorme en que todo cabía y todo mundo quería una tajada. La experiencia nos ha enseñado que algunos no quieren entrar en proyectos. Hemos sido más selectivos.

Antes llegábamos con proyectos que había que resolver para ya. Problemas que necesitaban una solución inmediata. Hoy sabemos que en un mes no nos pueden tener la respuesta, pero sí podemos pedir el planteamiento y los primeros resultados. Hay que fijar metas parciales; hacer un plan de trabajo; reunirse y ver el avance; decidir si se sigue o se para. Es necesario definir qué se puede y qué no se puede hacer con la universidad. El lenguaje que ellos hablaban era: "yo soy investigador, tengo libertad, no sé cuánto tiempo ni qué recursos necesite, lo voy a hacer y veremos cómo sale y cuándo." En nuestro caso eso no corre, tenemos metas, fechas precisas, y presupuestos que respetar y necesitamos un mayor control de los proyectos. Los hay que por su naturaleza pueden llevar mucho tiempo, no lo sabemos desde el principio y no partimos de la base de esperar resultados para un tiempo dado. Esos proyectos en que el grado de certidumbre no es tan preciso, esos los trabajamos bien con la UNAM; desde luego, siempre poniendo los requisitos: revisiones periódicas con participación de ambas partes. Tenemos un investigador permanente de enlace en la universidad. La gente de nuestra planta sabe cuáles pueden ser las limitantes de una transferencia de desarrollo desde la universidad y cómo se puede implantar en la industria. No se puede pedir: "ésto es lo que necesito, trabájalo y cuando lo tengas terminado nos reunimos."

Hay que saber priorizar los proyectos y saber hablar lenguajes similares: hacer entender a la universidad que el tiempo es una variable fundamental para la industria, enseñarles a decir que no, y a evaluar los resultados de los proyectos.

Gerente de tecnología, empresa en Monterrey, N.L.:

Actualmente no tenemos contacto con la UNAM ni con el Tecnológico de Monterrey.

Realizamos investigación en materiales, especialmente vidrios, para nuestra casa matriz aquí en Monterrey. Tenemos un programa conjunto con la Universidad de Nuevo León, para crear el doctorado en ciencia de materiales. Para ello, se han traído doctores mexicanos egresados de varias universidades extranjeras con el objeto de que formen personal orientado a las necesidades de la planta.

Se ha visto que los estudiantes de las universidades tienen conocimientos teóricos sin aplicación práctica. Tienen actividades diferentes, que no interesan a la industria. Este doctorado tiene becas subvencionadas por CONACYT.

Pese a sus defectos, la empresa apoya el doctorado, lo mismo HYLISA, porque eventualmente los egresados se vinculan con la industria y pueden llegar a realizar un trabajo práctico. La Universidad de Nuevo León garantiza un trabajo a los nuevos doctores en la industria.

Gerente, empresa en Ciudad de México, D.F.:

En esta empresa se contratan principalmente a egresados del Tecnológico de Monterrey. En mayo pasado la empresa tenía 45 empleados a nivel de ingeniero y en noviembre ha crecido a 200. A fines del año próximo esperamos tener 500 empleados; es un número muy grande de ingenieros y el Tecnológico de Monterrey ya no dará abasto. Se piensa contratar a egresados de otras universidades, entre ellas la UNAM.

Actualmente un 15% de nuestros ingenieros son egresados de la UNAM. Hemos tenido algunos problemas con ellos, ya que tienen una filosofía diferente; son más teóricos. Tienen choques culturales con el resto de los ingenieros, ya que son de otro nivel económico y otro estrato social; además, parecen estar muy poco ubicados en

la realidad. El nivel académico del egresado de la UNAM es más bajo que el del Tecnológico de Monterrey; esto y la diferencia socioeconómica hacen que el egresado de la UNAM tenga complejos frente al de Monterrey.

El trabajo que aquí se realiza es de punta: sistemas, inteligencia artificial. Si la UNAM tuviera buenos laboratorios de software podríamos pedir que nos ayudaran. Pero allí la enseñanza parece ser deficiente. Los egresados de la UNAM en general no tienen el mismo nivel de compromiso con el trabajo que el egresado de Monterrey. Lo único que les interesa es el salario.

Funcionario, Secretaría de Educación Pública:

La UNAM necesita buscar fuentes de financiamiento para sus proyectos, y la investigación aplicada es la que se vende. Pero la industria necesita un tipo de desarrollos a corto plazo y la universidad no trabaja así. La UNAM hace una serie de estudios y desarrolla procesos que nunca llegan al usuario, por falta de información. Debe decir lo que hace y hacérselo llegar a los industriales. Además, a un investigador no se le ocurren las aplicaciones; está satisfecho con publicar los resultados en revistas académicas.

Ejecutivo, organismo de crédito industrial, Sector Público:

La Universidad no interviene en el proceso de desconcentración industrial, ni tampoco en el de modernización y desarrollo tecnológico. Sabemos que cuenta con materia gris para hacerlo, pero no está vinculada al sector industrial. Actualmente no existe un programa específico de vinculación entre la universidad y la industria. Desde luego, los investigadores pueden ligarse con la industria a título personal, sin necesidad de un programa definido de ataque a este problema.

La modernización del país exige la renovación del aparato productivo: esto requiere gente capacitada desde el punto de vista

tecnológico. Esto si puede aportarlo la UNAM.

En principio el sector industrial y la universidad podrian vincularse a través de un financiamiento, es decir, a través de la banca de desarrollo. La universidad puede proporcionar la capacitación teórica y práctica a los profesionales de la empresa. Esto puede hacerse mediante convenios.

Ejecutivo de créditos, Institución bancaria, Sector Paraestatal.

Solo a través de las necesidades del mercado es posible vincular la industria a la universidad.

Subsecretario de Educación Superior e Investigación Científica (SEP):

El problema de la vinculación entre universidad e industria es esencialmente un problema de planeación: cómo organizar las cosas para que las universidades formen recursos humanos adecuados a las necesidades de la industria y cómo asegurarse de que los egresados encuentren trabajo.

Existe experiencia en el gobierno sobre programas escuela-empresa, en la División de Educación Tecnológica. En cada instituto tecnológico hay una unidad que propicia la vinculación. Pero se ha visto que la empresa se mueve muy rápido y la institución formadora de recursos humanos, muy lentamente. Por lo tanto, la vinculación no debe estar atada muy rigidamente a las necesidades momentáneas de las empresas.

No es realista pretender que la universidad supliera o surtiera a la industria con tecnología. Hasta la concertación fundamental entre universidad e industria para sincronizar la producción de profesionistas con la capacidad de absorción de la industria requiere de una persistencia heroica. La empresa se mueve por leyes del mercado que cambian con mucha rapidez, y sería difícil y hasta inconveniente que las universidades trataran de seguir el paso a las empresas.

Por lo tanto, la vinculación debe operar a un nivel de planeación. Antes se pensaba que la universidad debía preocuparse por formar los recursos humanos, y que el estado se preocupara por organizar las cosas para que los profesionistas encuentren acomodo y puedan prestar sus servicios a la sociedad. No es así; pues mientras cada quién hace lo suyo el profesionista está desocupado y empieza a protestar y causa problemas.

La vinculación universidad-industria no resuelve nada si no incluye todo el sistema productivo, y eso incluye al estado. La planeación es la clave para hacer los ajustes y los cambios en la sociedad que se necesitan.

Para cumplir con el programa sectorial de educación superior es necesario lograr una coordinación entre las instituciones que forman personal y las que requieren los servicios. En el Sector Público se inició una experiencia de este tipo con la Comisión Interinstitucional de Formación de Recursos Humanos para la Salud. La Comisión vincula a la SEP con el sector Salud (ISSSTE, DIF, SSA y otros).

Se propone que se establezcan comisiones similares en otras áreas. Las universidades por sí solas no pueden vincularse; no interactúan con el entorno. Las deficiencias universitarias suelen deberse precisamente a su falta de vinculación, especialmente con el sector industrial. En el sistema de educación tecnológica hay quizás otra experiencia más consistente; en el sistema universitario, sólo situaciones aisladas.

Gerente de Política Crediticia, sector Público:

En FOGAIN se capacita a los industriales para que utilicen la banca y los nuevos programas de apoyo a la modernización y la desconcentración. Existen dos tipos de modernización: (a) de la planta productiva (cambiar por equipos modernos pero sin avance tecnológico); (b) proyectos de modernización innovativa.

Actualmente los egresados y pasantes son capacitados por la

misma banca para dar asistencia al sector industrial. Los órganos participantes en NAFINSA son²⁴⁷

FONEI: Apoya al desarrollo tecnológico de la industria

FOGAIN: Apoya la desconcentración industrial

FONEP: Estudia proyectos de inversión

FIDEIN: Estudia proyectos de parques industriales.

Director, organismo de investigación descentralizado:

Aquí no hay ninguna vinculación con la UNAM; no hay ningún convenio, ni existen apoyos. Solo hay visitas de estudiantes que vienen a conocer el Lago.

Tenemos 150 investigadores: ingenieros, geólogos, expertos en suelos, biólogos, químicos, ingenieros forestales etc. El nuestro es un proyecto interdisciplinario de recuperación de suelos, tratamiento de aguas, recuperación de especies, y muchos otros aspectos que interesan al futuro de la ciudad y del Valle de México.

Necesitamos que los estudiantes universitarios conozcan la situación del Valle de México donde viven. Actualmente hay poco contacto con la realidad del país.

Necesitamos que los egresados universitarios posean una mejor educación básica. El lenguaje se enseña poco en la Universidad y los egresados no saben expresarse ni por escrito ni oralmente. También necesitamos que se enseñe planeación en la UNAM, desde el comienzo de la carrera, para que el egresado tenga conciencia de la planeación, que tiene una importancia fundamental.

Ejecutivo, instituto de investigación, Sector Público:

En los últimos años se observa un rezago de la UNAM, tanto en

²⁴⁷ Datos anteriores a la reorganización de NAFINSA en 1990.

términos absolutos (descenso del nivel académico) como en relación a otras universidades del país.

¿Porqué le ha pasado ésto a la UNAM? Yo diría que ha habido un retraimiento gradual; a medida que aumentó de tamaño y de complejidad, su quehacer interno se tornó tan absorbente que ya no participa en el mundo de fuera. Por eso la docencia fue perdiendo importancia y calidad.

Existe la impresión dentro de la UNAM que su investigación sigue siendo la mejor y la más productiva en México. Los institutos de la UNAM tienden a desdeñar lo que se realiza en las instituciones nacionales dependientes de las Secretarías o de los organismos descentralizados. La verdad es que nosotros estamos en contacto con las necesidades del país y con los últimos adelantos en el extranjero, mientras la UNAM se cierra cada vez más a ambos tipos de realidad.

Seamos francos: la arrogancia de la UNAM, y su excesivo burocratismo, no conducen a nada. ¿Quién se va a querer vincular con una universidad que pretende resolver los problemas de la industria mexicana sin querer saber nada de lo que hacemos? Mejor sería que se dedicara a perfeccionar su sistema docente, para podernos surtir con el personal técnico idóneo que nos hace falta.

Jefe de Proyecto, Banco, Sector Paraestatal:

En una encuesta de 200 empresas realizada por FOMIN se encontró que los principales problemas reportados eran los siguientes: administrativos (16%), de socios (36%), y que solamente 38% reportaron ser sociedades rentables y con utilidades. En conclusión, existe en México una falta notoria de cultura empresarial.

Quizás los administradores de empresas debieran vincularse más con los científicos, para buscar un mecanismo que de algún modo capte las necesidades de las empresas y sus requerimientos de producción, y luego circular este documento en la universidad.

Asesor, Secretaría de Educación Pública:

El gobierno interviene en la vinculación universidad-industria de diversas maneras. Hay unos 300 institutos tecnológicos, agropecuarios y regionales que dependen de la SEP. En 1982 se elaboraron los planes de desarrollo de la educación superior con la participación de las 75 universidades agrupadas en el ANUIES.

El objetivo básico de los institutos tecnológicos es precisamente vincularse con el sector productivo. En estos institutos no hay docencia en ciencias sociales y en algunos hay cursos de administración. El Instituto Politécnico Nacional es un organismo descentralizado de la SEP.

La UNAM no está involucrada con el Plan Nacional de Educación Superior ni con la SEP. Antes de 1980 apoyaba al Programa Nacional de Educación Superior (ahora Programa Integral de Educación Superior), en que participan las universidades estatales y los politécnicos con la SEP. La UNAM no participa porque sus características la asemejan a una Secretaría de Estado, al mismo nivel que la SEP. Existe sin embargo alguna coordinación con la SEP y con el ANUIES. La UNAM posee autoridad moral dominante pero su peso es tal que rebasa las posibilidades de una coordinación a nivel nacional.

Funcionario, Subsecretaría de Educación Superior, SEP:

Los estudiantes de la UNAM deberían ir a las industrias para conocer lo que se hace. Los industriales no quieren vincularse con la UNAM porque a veces los universitarios causan "problemas". Es necesaria una mayor y mejor práctica. La universidad está desvinculada de la realidad nacional. No se enseña a integrar el conocimiento con la realidad.

Funcionario, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología:

Creo que hay falta de vinculación entre la universidad y la

industria. La universidad está dirigida a preparar cuadros técnicos y científicos para servir a la sociedad y desarrollar el conocimiento, pero no cumple su papel. Los procesos para la elaboración, aprobación y puesta en marcha de un plan de estudios son un poco kafkianos: se crean comisiones especiales en las facultades, de ahí se pasa a los consejos universitarios donde se revisan por una comisión particular y pasan años para su aprobación. Al consejo universitario llegan planes de estudio que tienen años trabajándose. Después de un proceso tan largo, lo que alguna vez se detectó como una necesidad a lo mejor ya no existe.

Luego pasan unos cinco años para que el muchacho tenga su formación y otro tanto para que se inserte en el mercado de trabajo y para entonces sus conocimientos ya no son los que hacen falta. Es la propia organización académica la que impide una mayor vinculación.

Los centros de investigación están preocupados por un tipo de problemas de interés estrictamente científico y la parte tecnológica se dice que no corresponde a las universidades. La formulación de nuevo conocimiento es como el de los estudiosos medievales, por la satisfacción personal que acarrearán y por nuestro mayor acercamiento a Dios, pero no está para nada relacionado con lo que está ocurriendo. Se amplía el conocimiento del universo en que vivimos pero no nuestra inserción dentro de él, que es nuestra realidad nacional. Entonces los problemas no están sujetos al análisis del investigador o del egresado sino que los resuelven personas que no están preparadas. Yo opino que los fallos de educación son los que han dado los aportes más trascendentales en la civilización: a veces artesanos. Y este hecho histórico se sigue dando en nuestras universidades.

Ahora con la tecnología actual esto ya no es factible. Se requiere una asociación muy estrecha entre la ciencia y el desarrollo tecnológico, y nuestros científicos, siguiendo esa tradición de años, no están dispuestos a establecer esa relación.

Se encuentran en un mundo muy diferente al de los industriales, hablan un idioma diferente y hay un divorcio absoluto. Los industriales en México tienen una animadversión por los científicos. Consideran a la universidad como un centro de agitación social permanente, los consideran perdidos en las nubes. A esto han contribuido mucho los medios de comunicación. Un primer paso que deberán dar las universidades o el CONACYT es dirigirse al público para hacerle ver que es necesario enfrentarse a la realidad mediante el conocimiento científico.

Las supersticiones, los prejuicios, la astrología, las ciencias ocultas predominan por todas partes; la idea es que los científicos andan por las nubes y cuando ponen los pies en la tierra hacen bombas atómicas.

La universidad debe comenzar por la divulgación científica. La difusión cultural de la universidad se limita a la cultura vista desde un criterio estrecho: literatura, danza, artes plásticas; no piensan en que la ciencia es cultura. Es necesario primero entender qué es la ciencia para que los industriales comprendan qué es lo que hace la universidad.

Hay un trabajo que realizar al interior de la universidad, para convencer a los científicos que la ciencia de frontera no está necesariamente desligada de los problemas nacionales. Los científicos piensan que eso es demagogia. Pero muchos países lo están haciendo.

Aquí se dice que se hace vinculación con la industria pero no se toma una decisión para hacerla. Existe un programa de riesgo compartido en CONACYT, se apoya a las empresas para que hagan desarrollo tecnológico. Como pocas empresas tienen laboratorios de investigación el camino obligado es asociarse a la universidad para que les hagan el trabajo. La URSS tenía interés de firmar un convenio con las empresas y la universidad; los empresarios mexicanos no quisieron entrar, y actualmente se lo disputan los japoneses y los norteamericanos.

Investigador, Instituto de Ingeniería, UNAM:

Nuestra sección casi toda es patrocinada. A través de los congresos se dan a conocer los resultados y las empresas ofrecen trabajos. También es tradición que las empresas públicas pidan ayuda en diseño, análisis numérico o trabajos de laboratorio. A veces va un especialista nuestro a petición de la empresa, para sentarse con los consultores o constructores y dar su opinión sobre una obra. Nuestra iniciativa consiste en buscar al patrocinador.

Hay vinculación con el D.D.F. para el reglamento de construcción del D.F.; con la C.F.E. para la construcción de una presa de tierra en Agualeguas; pero hay poca experiencia para una obra tan grande. Se hace investigación de punta en pilotes de fricción.

Las relaciones con la empresa no son fáciles. 1. Hay que tener confianza, y eso se logra trabajando. 2. Hay que resolver problemas porque si no, no lo vuelven a llamar. 3. Hay que entregar a tiempo y adaptarse a los tiempos de la empresa.

Si se lleva a una empresa un catálogo de problemas, y se les dice cómo resolverlos a mediano o corto plazo, lo van a patrocinar pero siempre y cuando se entreguen resultados.

Muchos empresarios no saben que existe la UNAM para resolver problemas y falta una comunicación más eficiente. A veces el patrocinador busca algo y la Universidad entrega otro producto. Es cuando no hay una buena comunicación con los investigadores.

Por una parte se piensa que la universidad no es capaz de resolver problemas, y por otra que cualquier problema puede resolverse. Es necesario ofrecer alternativas a las soluciones que se buscan, y a veces puede ser deseable hacer otro producto.

La función de la Universidad es formar profesionales en base a estudiantes de muy alto nivel. No todos los profesores deben ser investigadores ni al revés. En las ingenierías es necesaria la participación del profesionista que ataca los problemas diarios de

la profesión.

Toda investigación puede ser de punta, básica o aplicada. Si un gran proyecto de investigación estuviera ligado a resolver problemas específicos de alguna empresa, avanzaría mejor.

No se han difundido los logros de la universidad. En la misma universidad se sigue pensando que cultura es solamente conciertos o teatro; no tenemos un programa para las masas y estamos descuidando a los niños. Hay que buscar entenderse con los empresarios para demostrarles lo que sabemos. Hay que actuar de buena fe y hacer bien lo que se debe hacer.

Se pueden copiar diseños extranjeros, como hacen los japoneses, para después mejorarlos y avanzar. La importación de tecnología es un hecho. Hoy ya tenemos científicos capaces de absorber la tecnología mundial. Hay que copiar. Si no aceptamos que debemos seguir importando tecnología estamos mal; si no aceptamos que además debemos hacer investigación básica y tecnológica, y adaptar nuevas tecnologías, no vamos a avanzar; nos quedaremos como China o como Rusia. Echar a andar la tecnología ya es un éxito porque tenemos los hombres. No hay que esperar a que la industria venga a la universidad.

La universidad debería promover que la gente se fuera de sabático a la industria, para saber cómo piensan y percibir sus problemas. El investigador va a salir ganando y se corre el riesgo que se quede. Pero un estudiante solo querrá ser investigador a condición de que vea un futuro económico en la investigación.

Investigador en física, director del Centro de Comunicación de la Ciencia de la UNAM:

Este Centro no tiene relación con la industria, pero estamos realizando una exposición sobre "Ciencia en el Deporte" y vamos a relacionarnos con las empresas del ramo.

La relaciones entre la universidad y las empresas se complican porque las empresas quieren resultados a plazo fijo y los

investigadores están acostumbrados a no saber qué va a salir de sus trabajos. Los tiempos han cambiado. Pero en la Universidad no se puede hacer desarrollo tecnológico: eso se debe vender, y la universidad debe formar gente. Una posible relación es la de formar gente en áreas específicas para la industria, como es el caso de CONDUMEX. Esto ayuda a ambas partes.

Las grandes industrias mexicanas como CONDUMEX, RESISTOL o ICA han establecido sus propios laboratorios de investigación y tienen relación con la universidad. Pero los objetivos siguen siendo diferentes: la empresa quiere hacer un producto vendible y el objeto de la universidad es educar. Una investigación tecnológica puede hacerse en un año pero un doctor en ciencias no puede producirse en menos de 5 a 6 años.

Así como la Universidad no está hecha para crear productos, la empresa no está hecha para preparar gente. Hay que hacerle ver a la empresa que mientras más investigación se haga en la Universidad, más sólidos serán los conocimientos de los egresados que le puedan ser útiles. La Universidad no debe adaptar tecnologías para uso industrial, a menos que esta adaptación esté orientada a formar gente. Es un error por parte de la Universidad tratar de hacer desarrollo tecnológico.

Los sueldos de los universitarios han estado congelados, y la industria (con la entrada al GATT) necesita contratar investigadores para fines de desarrollo tecnológico. Ofrecen salarios superiores a los nuestros. En los próximos años puede suceder que cada vez que la industria lo requiera, recurra a los científicos ofreciéndoles doble o triple salario. Una vez que la Universidad quede desagrada no habrá quién forme a otros investigadores y el proceso se va a detener.

Investigador. Instituto de Química, UNAM:

El Instituto durante sus 49 años de vida ha hecho investiga-

ción básica. Sus productos son publicaciones científicas. A la industria se le hacen análisis químicos pero eso no es investigación. En cambio, muchos investigadores se han ido a trabajar en la industria.

Los alumnos de la Facultad vienen a hacer su tesis en el Instituto y nosotros les ayudamos a conseguir trabajo en la industria. Aprenden a resolver problemas y es bueno que vayan a la industria a aplicar lo que han aprendido.

Hay industriales que piensan que desperdiciamos recursos por dedicarnos a la investigación básica. Así, la industria del papel quiere que hagamos investigación, pero aquí nunca se ha hecho y no hay especialistas en papel y no estamos en situación de resolver este problema. El estudio debe primero pasar por la biblioteca y luego atacar el problema específico. No es el papel de la Universidad resolver los problemas de la industria. Cada cual tiene sus propios problemas.

Antes se pensaba que era mejor comprar toda la tecnología ya hecha. Ahora algunas industrias hacen investigación, y es allí adónde van nuestros estudiantes graduados. La industria ya debe y quiere tener sus propios investigadores. Pero el papel de la Universidad es preparar personal.

Investigador, Instituto de Investigaciones Biomédicas, Sección de Desarrollo Tecnológico, UNAM:

Existe vinculación de varios tipos entre Universidad e Industria: en transferencia de tecnología, y en la investigación misma (a través de contratos de desarrollo tecnológico). Los contactos se producen a través del Programa Universitario de Alimentos, o de los cursos para industriales que da el Centro de Innovación Tecnológica.

La Universidad tiene capacidad de hacer más de lo que está haciendo. Pero para crear demanda de estos servicios se necesita una mayor difusión de nuestras capacidades técnicas, poco conocidas

en la industria. De todos modos, la universidad se acerca más a la industria que vice versa. Las empresas mexicanas tienen poca experiencia en hacer investigación, sobre todo para nuevos productos. Sin embargo, tenemos cosas en común con la industria, tales como el hecho de ser emprendedores e innovadores. Para poder entenderse entre la industria y la universidad se necesita disponer del tiempo necesario.

A la Universidad le conviene trabajar con la industria para que su propia investigación se desarrolle sobre bases más reales. Es una manera de canalizar los resultados a la producción. Por otra parte, los recursos de la industria que podemos utilizar. La desventaja es la posibilidad de ser absorbidos por la industria; creo que podemos ser influenciados pero no absorbidos. Debemos aprender a estar atentos, en el curso de nuestras investigaciones tecnológicas, a las posibles adaptaciones que puedan ahorrar esfuerzos al país. Deben crearse productos y resolverse problemas.

Hay que fomentar el conocimiento de las industrias, y que los investigadores lleguen a ser asesores de las empresas. Al conocer los problemas de la empresa el investigador empieza a cambiar su propia investigación y también proporciona a la industria un mayor conocimiento de los que es la investigación.

Investigadora, Instituto de Investigaciones Biomédicas, Sección de Toxicología, UNAM:

Creo que la Universidad debe acercarse más a la industria y también al CONACYT. Actualmente tenemos un proyecto de evaluación de productos contra el cáncer, con las Facultades de Química y de Medicina. Pensamos que a la larga tales proyectos puedan ser apoyados por la industria y por el CONACYT.

La industria mundial ha usado a los científicos, pero en México todavía no. Todo se importa y las evaluaciones se hacen en el extranjero. La Secretaría de Salud debería desarrollar sus propias facilidades de evaluación como las hay en todo el mundo.

Para desarrollar un buen laboratorio toxicológico se requiere dinero y experiencia. Para mandar hacer las pruebas en el exterior cuesta 45 mil dólares, sería mejor hacerlas aquí.

Es necesario que la industria se interese por el trabajo de la Universidad. A los industriales nunca se les ha hecho ver que sus inversiones en la Universidad pueden ser redituables a largo plazo. El empresario invierte y quiere ver el resultado rápido. Por otra parte, muchos científicos piensan que la investigación no debe venderse y que debe ser libre. Yo pienso que es necesario hacer investigación aplicada.

La Universidad produce profesionistas frustrados que no tienen posibilidades de trabajar, si acaso pueden encontrar trabajo en la Universidad; por eso hay que desarrollar tecnología para la industria. Pero se necesita tener los contactos para resolver estos problemas.

Investigador, Facultad de Química, Sección de Investigación Contratada, UNAM:

La Sección se inició en 1983. Los primeros contratos se obtuvieron en 1986 con la Secretaría de Energía y Minas. También se desarrolló un envase de plástico para leche, pero no se llegó a nada. Se invirtieron 12 millones más 56 millones de CONACYT pero se quedó a la mitad porque la Secretaría no estaba interesada y el investigador tampoco. El proyecto se quedó en un 60%. En general los investigadores no están dispuestos a trabajar en investigación aplicada.

La empresa Perkins-Elmers contribuyó para apoyo a la formación de recursos humanos. Se firmó un convenio para fomentar el desarrollo de cierta área de investigación: la industria define el área y los investigadores proponen sus proyectos, para formar gente y para hacer tesis de maestría y licenciatura. Hay contratos con el DDF en 3 millones en 1986 para evaluar su laboratorio de química analítica asesorándoles para seleccionar equipo y recursos humanos.

Se desarrollaron técnicas para el laboratorio de espectrometría de masas por 5 millones. Se hizo un estudio de contaminación por cromatos por 8 millones. Generalmente son proyectos por un año: si funciona, se renueva.

Hubo un contrato con el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial para formar recursos humanos en ingeniería de alimentos. Se han hecho diversos contratos con el gobierno por hasta 3 a 5 millones. De estos pequeños contratos, del 15% al 45% corresponde a la universidad por uso de equipo. Hay contratos de desarrollo tecnológico con empresas farmacéuticas, agroquímicas o químicas en general. A veces son empresas transnacionales que hacían un producto con materia prima importada y ahora quieren hacerlo con productos nacionales. La industria y CONACYT apoyan la formación de recursos humanos en química farmacéutica y en polímeros.

El problema con la industria es que necesitan el resultado a un plazo determinado. Los industriales no le dan a la universidad proyectos importantes sino contratos pequeños para entender cómo funciona la universidad y así el incentivo para la universidad es muy pequeño. La empresa tampoco da a la universidad los datos o las sustancias que necesita y el proyecto sufre retrasos. A veces la industria está indecisa acerca de si va a continuar el proyecto.

Hay problemas de comunicación. El investigador establece su proyecto, tiene sus técnicas de investigación y sabe más o menos a qué resultados va a llegar pero el industrial quiere solamente los resultados. El investigador explica los procesos técnicos que es difícil que entiendan los industriales y se necesita una persona como vínculo que entienda lo que hace el investigador y pueda explicárselo al industrial. Con la experiencia, quizás el mismo investigador lo pueda hacer, pero todavía no es el caso.

Investigadora. Facultad de Química, Depto. de Biología, UNAM:
Actualmente hay un proyecto con el DDF (anteriormente con

CONACYT) cuyo objetivo es el problema de la contaminación. Se capacita al personal del DDF para atender las quejas de la ciudadanía sobre contaminación. La iniciativa de esta vinculación vino de maestros de la Universidad.

La Universidad debe aportar tecnologías para la industria porque tiene los recursos humanos y las instalaciones para resolver problemas industriales; y es la manera de independizarse. La industria sí ha buscado a la Facultad de Química.

Investigador, Instituto de Investigaciones Biomédicas:

Actualmente no tenemos relaciones con la empresa. Algunos grupos trabajan en problemas de contaminación atmosférica y del agua; otro grupo con cáncer producido por productos contaminantes, con Salubridad y el DDF.

En los países desarrollados, la investigación tecnológica es financiada por la empresa porque ellos tienen definidos los problemas y saben qué tipo de conocimientos requieren y la factibilidad de las innovaciones. Debe haber una estrecha vinculación entre el personal de investigación y la industria, tanto privada como estatal. En la universidad la investigación tecnológica está desligada de su meta y no trasciende a su meta. No se aplican las investigaciones.

En cambio, la investigación básica no debe estar vinculada: ahí debe haber libertad. En la investigación tecnológica se limita la libertad porque es una investigación dirigida. La Universidad debe hacerse respetar en el terreno de la investigación básica. La investigación básica que se hace en la Universidad debe ser de frontera, debe ser a nivel internacional.

La investigación tecnológica debe hacerse enteramente en México y que se aplique en México. La iniciativa para la vinculación con la industria debe salir de la universidad; como se hace en otros países, la Universidad ofrece lo que puede ofrecer, es decir, recursos humanos y un ambiente académico. De ninguna manera debe

la Universidad sacrificar recursos económicos que requiere para sus propias prioridades, las cuales son: transmitir y generar conocimiento. La aplicación de este conocimiento corresponde a la industria.

La Universidad debe condicionar su participación a que la investigación aplicada sea financiada por quien la va a aprovechar, pero no que se hace una investigación aplicada y luego se ve a ver a quien le interese aplicarla. Me parece injusto que la Universidad, con un presupuesto tan limitado, financie a la industria. Si la dinámica del conocimiento se puede dividir en tres fases: generación, transmisión y aplicación, no cabe duda que la aplicación no debe ser función fundamental de la Universidad.

Ahora, por alguna razón, las cosas están al revés. La investigación básica se considera un lujo. Pero la investigación aplicada no se puede hacer si no se tiene el conocimiento para transmitirlo: que no sea un conocimiento anacrónico. Es lo que diferencia una universidad desarrollada de una subdesarrollada. Si no se genera, se leen libros y publicaciones atrasadas, se traducen libros con 10 o 15 años de atraso y es eso lo que se enseña. Deberíamos luchar por que el verdadero papel del investigador esté en la Universidad.

La vinculación con la industria está indirectamente relacionada ya que, mientras mejor preparemos a la gente, mientras más actualizados estén, mayor será su capacidad de hacer una buena investigación tecnológica. Pero la Universidad no tiene porqué pagar esa investigación.

El investigador que trabaja para una empresa merece ser bien pagado por el sacrificio que hace de renunciar a su libertad para trabajar por los intereses de la empresa. En cambio, cuando en un mismo instituto hay unos que hacen investigación básica y otros aplicada, la mistica es diferente y la coordinación se torna difícil.

La investigación tecnológica tiene su lugar. Es una

adaptación al conocimiento que muchas veces ya se tiene en otros países, y se necesita gente capaz para hacer las adaptaciones. El problema del sector industrial en México es que no existe una "industria mexicana". Toda es trasnacional residente en México. En sus casas matrices tienen grandes presupuestos para investigación y desarrollo, que incluyen el apoyo a investigadores en universidades con proyectos bien definidos. En México, la Universidad debe tomar la iniciativa para que la industria financie la investigación tecnológica aquí y el gobierno debería legislar para que la industria aunque sea trasnacional financie investigación en México. Así iría generando recursos humanos y podría llevar a una cierta independencia tecnológica.

Desafortunadamente en la propia universidad no hay claridad acerca de cuál es el fin de cada tipo de investigación. Si se insiste en concretar la utilización del conocimiento para beneficiar a la industria, primero tendríamos que convencer a los industriales acerca de sus obligaciones con la Universidad por una parte y con el país con la otra. Ellos sienten la Universidad como una amenaza más que como un apoyo. Desde un concepto de lucro no hay interés en crear una industria mexicana capaz de conquistar mercados con tecnología propia. Es posible que algunos empresarios mexicanos estén interesados en mejorar su tecnología; hay que motivarlos para que financien a la universidad. Hay que convencerlos de que lo necesitan. El gobierno debe obligarlos a destinar un porcentaje a financiar investigación que a ellos les interesa.

Los empresarios mexicanos piensan que en México no se puede hacer investigación, con la idea que somos subdesarrollados. Tienen poca fe en que la Universidad pueda generar tecnología propia.

Los investigadores de la Universidad estamos involucrados con los problemas nacionales. Participamos en planificación, crítica y autocrítica de la Universidad. En cambio, la iniciativa privada se ocupa poco de la investigación. No sabe lo que hacemos, y no lo

sabe porque no hay canales adecuados para comunicarnos con la empresa. Es culpa de ellos, porque parten del prejuicio que aquí no se hace nada que valga la pena conocer.

Investigador, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM:

Aquí hay muy poca vinculación con la industria. La actividad científica es muy difícil. Se financia desde la Universidad. Antiguamente los científicos vivían del presupuesto familiar; luego la actividad científica dependió de la iglesia o de los príncipes y otros mecenas. A principios de este siglo se vió que la hegemonía de un país dependía del desarrollo científico y el estado se apoderó de la actividad científica en las universidades. Lo determinante ahora es la política del estado. Algunos científicos se han separado del estado para pasar a depender del mercado.

La industria exige al científico concretar su conocimiento y volverlo accesible como producto de uso público. La relación que existe entre industria y ciencia está mediatizada por la empresa privada. En México existe un divorcio entre industria y ciencia. CONACYT ha tratado de vincular oferta y demanda de ciencia en el país, pero ha resultado muy difícil. La empresa mexicana tiene más confianza en la tecnología generada fuera y el científico nacional también está volteado hacia fuera para su reconocimiento, si bien ahora se hacen esfuerzos para generar reconocimiento interno.

Se ha intentado relacionarse con la industria estatal, para-estatal y privada, pero se han tenido muy malos resultados con el producto final de la interacción. La ayuda puede ser generosa, comprensiva y sensible en lo que se refiere al trabajo científico pero falla en aplicar el conocimiento a una cosa concreta y llevarlo al mercado. Esto se debe a que la industria se basa en decisiones económicas y no de bien público. Si no hay mercado difícilmente se convencerá a un industrial para que promueva un producto, a menos que alguien pague los gastos.

Mientras, la Universidad se preocupa por empatar la oferta y

la demanda de tecnología a través del Centro para la Innovación Tecnológica; pero la industria nacional, al igual que la ciencia, tiene una inercia de siglos que además trasciende al país. Las reglas del juego entre las empresas no pueden romperse rápidamente. México se inclina a la industria maquiladora, utilizando la abundancia de mano de obra buena y barata.

En este Departamento no hay proyectos patrocinados. La Universidad no puede responsabilizarse por transformar el conocimiento en un bien de consumo, excepto en lo que se refiere a información. La oferta de la Universidad en lo referente a ciencia aplicada es desconocida por la industria, y el sector académico tampoco sabe lo que la industria requiere. Si algún científico encuentra demanda para la aplicación de sus conocimientos la Universidad debe apoyarlo, pero no estoy convencido de que el enlace con la industria deba ser por obligación. El papel de la Universidad es enseñar.

Actualmente los sistemas de evaluación del trabajo científico postergan los publicados en el país y consideran de primera los que se publican en el extranjero. Esto es contrario a desarrollar una sensibilidad nacionalista en la planta académica. Una mayor vinculación con la industria nos sirve para resolver problemas concretos; además, si con ello se apoya a un sector popular es bueno. También está el apoyo económico. Sin embargo, cuando la Universidad está financiada para realizar trabajo académico difícilmente puede volverle a cobrar al pueblo por este concepto. En cambio, si la iniciativa privada se beneficia de este mismo financiamiento, a quién hay que cobrarle es a la iniciativa privada por consideraciones éticas. Así, cuando la Universidad adquiere un financiamiento externo por tal concepto suelen crearse falsas sensaciones de triunfo cuando lo que habría que discutir es la conveniencia de emprender las investigaciones solicitadas. A veces se crean graves problemas de competencia entre investigadores por este tipo de decisiones.

A veces se piden soluciones científicas, cuando los problemas son de orden social o demográfico. Por ejemplo, no es realista pensar que en el México rural se pueda generalizar la cría de animales con tecnologías sofisticadas, si faltan los alimentos básicos y la cultura básica de la población. No podemos hacernos responsables de los problemas sociales. En tales casos muchas veces no hay soluciones científicas.

Yo no sé si convendrá más que un investigador se preocupe por la bolsa de valores o si es más redituable hacer biotecnología de algún tipo o farmacología, o toxicología ambiental. En política de investigación científica entra la variable de sensibilidad al entorno social per no es el único criterio.

Los empresarios buscan su gratificación por medios económicos, y conciben al mundo como un mercado. Está bien. Los investigadores buscamos desentrañar el laberinto de las cosas. Es nuestra ocupación. Sé que los científicos nacionales no hemos contribuido casi nada, o nada, a la tecnología internacional. Los empresarios no acostumbran buscarnos para resolver sus necesidades ya que encuentran en las culturas hegemónicas todo lo que necesitan. Piensan en los científicos mexicanos como uno de los grupos menos interesantes para ellos y creo que con razón. Quizás en el futuro les interesa, como en otros países, crear una planta nacionalista. Pero ¿puede el empresario mexicano financiar este esfuerzo? El partido ya empezó, estamos a 70-0 y ojalá no falten cinco minutos para que termine.

Es ficticia la necesidad de vincularse con la industria. Si el gobierno dice que es necesario que diseñe un paquete educativo para este fin. El que tiene la necesidad que busque la iniciativa para la vinculación.

Investigador, Facultad de Medicina, Depto. de Histología, UNAM:
Contactos con la industria los ha habido con una empresa en

Guadalajara en el área de la microscopía y con una empresa de plásticos en Monterrey. Fue un estudio al microscopio electrónico para saber el número de capas de plástico en sus productos. Algo hubo de alimentos para peces también en el microscopio electrónico. Estos contactos fueron hechos a través de una empresa de microscopios, otra por el Centro para la Innovación Tecnológica, y otra por contactos personales. La Universidad tuvo problemas por el costo; los que participamos no recibimos dinero y no sé si la Facultad de Medicina.

Los investigadores buscan contratos por el aspecto económico y le dan poca importancia al aspecto científico. La burocracia de la UNAM es enorme y no permite trabajar en esta modalidad.

Las empresas no conocen la enorme capacidad que tiene la Universidad para resolver sus problemas, tanto en equipo como en recursos humanos. Como no lo saben, lo buscan fuera del país.

La Universidad está obligada a adaptar tecnologías para la industria; aún cuando nosotros no sabemos cuáles son las necesidades de la industria o del país, tenemos una obligación para tratar de resolverlas debido a la gran inversión que existe en equipo y recursos humanos.

Hay mucho equipo que se importa pese a que aquí tenemos la capacidad para fabricarlo; pero no está la persona que lo sabe hacer, porque se fué. Si se hace el equipo aquí se ahorrarían muchos millones de pesos. Los industriales piensan que estamos alejados de la realidad y que hacemos cosas que no tienen aplicación directa. Esa es también mi opinión personal.

La iniciativa de la vinculación debe provenir de ambas partes porque la Universidad sabe lo que puede ofrecer y la industria sabe cuáles son sus necesidades.

Investigadora. Facultad de Química, Depto. de Farmacia, UNAM:

Hemos tenido vinculación sobre tecnología de materias primas.

A veces vienen industriales a la Facultad sin intermedio de la Universidad. No todos los investigadores quieren trabajar en convenios con la industria; algunos piensan que no se pueden desarrollar académicamente, aunque yo no pienso así. Lo que menos les gusta son los plazos porque el industrial quiere todo pronto y barato.

Los industriales hace poco que se acercan a la Universidad. Les da miedo porque no conocen y piensan que es difícil y que además hay huelgas y gentes en contra del gobierno. Esta imagen se ha mejorado últimamente; hay más egresados universitarios en la industria. En cambio, a la industria extranjera no le interesa vincularse con la universidad.

La Universidad es muy burocrática y celosa de sus investigadores; no se conocen bien los problemas de patentes, los programas de riesgo compartido del CONACYT, y eso no agrada a los industriales. Ellos se acercan para resolver problemas técnicos menores, que no convienen a la Universidad; otros quieren hacer maquilas de cantidades de miles de litros, que no tenemos los equipos suficientes y además una maquila no interesa. No hay mucha gente en la Universidad y los investigadores tienen poco tiempo.

La Universidad debe ser un apoyo para la sociedad y tratar de resolver sus problemas; pero el papel de la Universidad está en la formación de gente. Debe ser accesible para los industriales.

Las publicaciones tienen mucha importancia para evaluar al investigador; en cambio, la tecnología no tiene importancia. Una gente que se dedica al desarrollo tecnológico no tiene como justificar su existencia. En cambio, los industriales ubican a la universidad fuera de la realidad y no tienen idea de lo que cuesta la investigación. Hay desconfianza de ambas partes. Aquí hay un pequeño acercamiento; la industria da algunos fondos y no exige respuestas inmediatas. Los directores son los que deben conectar a la Universidad con la industria.

Investigador, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM:

El Instituto maneja algunos convenios y da asesorías, y hay algunos desarrollos tecnológicos. Hay una secretaria de Desarrollo Tecnológico que es la encargada de estas vinculaciones y cuyo jefe es el Dr. Pablo Pérez Gauston.

En el área de las ciencias biológicas la vinculación con la industria es incipiente, exceptuando lo que se hace en el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Es probable que en el área de las ingenierías la vinculación sea más intensa. En términos generales la industria no tiene mucho interés en los proyectos de investigación. Casi siempre es el investigador el que busca a la industria. A partir de la creación del Centro para la Innovación Tecnológica se trata de incrementar esta vinculación, pero es muy poco el contacto que tenemos. Más comunes son los contactos personales, como el que nos proporciona gratuitamente material biológico y animales para la experimentación gracias a la industria avícola del Estado de Morelos.

Los industriales mexicanos no tienen la confianza para invertir en investigación: prefieren traer procesos tecnológicos de otros países y su participación en el desarrollo de la investigación básica en el país es mínima. ¿Cuál es el papel de la Universidad en un país como el nuestro? ¿Es únicamente suplir los cuadros para la industria o se tiene otros objetivos, tales como la generación de conocimiento básico? Esto se discutirá en el Congreso Universitario. La visión gubernamental en este sexenio contempla una vinculación mucho más fuerte con la industria. En Estados Unidos la misma universidad se está volviendo industria. No sé si esto se pueda dar en las condiciones por las que atraviesa el país. No me gustaría que esto se convirtiera en una Universidad dependiente o maquiladora de la industria. Si debe aumentar la vinculación, la industria debe invertir más en investigación ya sea en las universidades o creando sus propios laboratorios.

Pero la Universidad es el reservorio de la cultura, donde se

genera conocimiento que no tiene necesariamente una aplicación industrial inmediata. Aquí se forman los individuos, se renueva la cultura. Su papel como generadora de hombres cultos es muy importante. Aquí se enseñan las profesiones para una sociedad más competitiva y se crea el conocimiento original y desinteresado. Este es el papel de esta universidad.

Nos gustaría un apoyo de los Industriales, que se interesaran en nuestros proyectos, por ejemplo los que tienen que ver con desarrollo y crecimiento de aves de corral. El problema que estudiamos está relacionado con estructura y función de hormonas involucradas con el crecimiento de las aves. A mediano o largo plazo habrá una aplicación de estos conocimientos.

Ahora la industria avícola particular se maneja con técnicos y prácticas extranjeros y existe poco interés en desarrollar tecnologías originales mexicanas; por lo tanto, no hay acercamiento por parte de ellos. Una nueva tecnología significa inversión que comporta riesgos porque no se sabe qué resultados va a dar en qué tiempo. En suma, no les interesa auspiciar nuevas investigaciones.

Investigador, Instituto de Fisiología Celular, Depto. de Neurociencias, UNAM:

En este Depto. no hay ni ha habido ninguna vinculación con la empresa. En el Instituto se hace investigación básica y se genera conocimiento, cosa que no interesa a la iniciativa privada. Sería posible vincularse bajo condiciones muy especiales. Las ventajas serían, que se podrían generar tecnologías propias que ayudaran al país. Pero se tendrían que presentar una serie de planteamientos a largo plazo con participación del sector oficial y del empresarial. Sé que existen intentos esporádicos en ciertas áreas como el Instituto de Ingeniería, el IINAS, el Centro de Instrumentos. Es más difícil vincularse en el área biomédica, a pesar de que todo el Sector Salud requiere de una serie de implementaciones tecnológicas muy importantes que generalmente se adquieren en el extranjero y

significan una sangría de divisas. Eventualmente se podrían desarrollar en el país.

Tanto en el IPN como en la UNAM se han desarrollado equipos tales como osciloscopios o amplificadores, pero a la iniciativa privada no les interesa; la competencia del equipo japonés o de EU es desigual porque en México hay poco mercado. Se debería iniciar poco a poco para poder tener una planta productora nacional que aporte equipo al Sector Salud. Es la única manera de salir del subdesarrollo. Para la empresa es más fácil y más rápido comprar en el extranjero que levantar una planta productiva en México.

Se debería estimular a la empresa para que desarrollara planta productiva en ciertas áreas prioritarias, de interés social. La iniciativa de la vinculación debe partir del CONACYT; este debería ser el intermediario natural entre los empresarios, la ciencia básica y el gobierno. La idea de Echeverría al crear el CONACYT era que México dejara de ser un país importador de casi todo.

La Universidad no debe llevar tecnología a la industria, solo debe aportar el conocimiento a través de los Centros, canalizar el conocimiento básico y generar las "recetas" que pueda utilizar la empresa para crear tecnología.

Los empresarios no participan en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México, no tienen confianza que en México hayan suficientes buenos científicos. Desconocen lo que es la ciencia en este país; lo mismo el gobierno. En los países industrializados una buena parte de los apoyos proviene de la iniciativa privada; es la única manera de que un país pueda desarrollarse. En este sexenio de modernización, según el CONACYT, el 65% de la industria mexicana sigue siendo artesanal, el 30% es de tecnología media y solo el 8% utiliza tecnología avanzada. De ese 8% casi todas son empresas trasnacionales, no hay una empresa mexicana que haga tecnología de punta. Hay desconfianza de los científicos, ni siquiera desconfianza sino desconocimiento total. Algunas veces el Rector ha traído a gente de alto nivel para que conozcan lo que se

hace en la Universidad y a veces de 15 personas se presentan solo 3 por la falta de interés en conocer lo que se hace en la Universidad.

A los científicos tampoco les interesa ir de puerta en puerta explicando lo que hacen. Tiene que haber una planificación, para que algún día llegue a haber una planta productiva mexicana en aspectos de la tecnología moderna. Hay que repatriar a los científicos que están fuera, ampliar las áreas de trabajo en la Universidad y abrir nuevos campos. Esto implica una erogación importante en sueldos: Corea repatrió a sus científicos hace 15 años ofreciéndoles el 80% de lo que estaban ganando. Les dio facilidades y se han desarrollado extraordinariamente. Debemos partir de una planeación a largo plazo. El número de científicos que hay en México es muy pequeño y no parece interesarles desarrollar tecnología. Así vamos a terminar en maquiladora.

BIBLIOGRAFIA

- Aboites, J.. *Breve historia de un invento olvidado: las máquinas tortilladoras en México*, Breviarios de Investigación, 9, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 95 pág.. 1989.
- Adams, R.N.. *The ethnic surge: an answer to the technological gap*. Universidad Autónoma Metropolitana, Foro sobre la Brecha Tecnológica, México, 1989.
- Alzate, J.A.. *Observaciones sobre la Física, Historia Natural y Artes Útiles*. Diario Literario de México, Tomo 1, No. 13, México, 12 de febrero de 1788.
- Barnes, B., T.S. Kuhn, R.K. Merton y otros. *Estudio sobre la Sociología de la Ciencia*, Alianza Universidad, Madrid, 1980.
- Bartra, R.. *Rostros y máscaras de la democracia*, La Jornada Semanal, México, 3 de Diciembre 1989.
- Batres, M.. *Hacia la reforma universitaria*, Unomásuno, México, 21 de Diciembre 1989.
- Beer, Stafford. *Decisión y Control*. Fondo de Cultura Económica, México, 1982.
- Ben-David, J. y A. Zloczower. *El desarrollo de la ciencia institucionalizada en Alemania (1962)*. Reproducido en: Barnes et al. (ver arriba).
- Bonfil, Guillermo. *La Universidad y la cultura popular*, Foro Universitario, No. 63, UNAM, México, 1986.
- Braverman, Harry. *Trabajo y Capital Monopolista*. Ed. Nuestro Tiempo, 8a. Ed., México, D.F., 1987.
- Bravo Ugarte, José. *Historia de México. La Nueva España*, Vol. II, Editorial Jus, México, D.F., 1947.
- Calderón de la Barca, Fanny. *La vida en México*, Ed. Porrúa, México, D.F., 1970.
- Cañas Cruchaga, Raúl, y Ricardo Reich Albertz. *La administración de la actividad científica y tecnológica en la universidad*. PRUD/UNESCO/CINDA, Centro Interuniversitario de Desarrollo Andino, Santiago de Chile, 1980.

Carpizo, J., *Discurso del Rector de la UNAM*, 16 de Agosto de 1985. Serie Cuadernos, Vol. 1, No. 2, Centro para la Innovación Tecnológica, UNAM, México, 1985.

Carpizo, J., *Fortaleza y debilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México*, 1986. Cuadernos de Legislación Universitaria, No. 3, Vol. II, UNAM, México, D.F., Mayo-Agosto 1987.

Careat, J.A., *La investigación tecnológica en el desarrollo industrial de México*, ENEP Acatlán, UNAM, México, D.F., 1980.

Carrillo Prieto, Ignacio. *El personal académico en la legislación universitaria*, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos. UNAM, México, D.F., 1976.

Carreño, A.M., *La Real y Pontificia Universidad de México*, UNAM, México, D.F., 1961.

Caso, Antonio. *Materialismo vs. Idealismo: polémica Caso-Lombardo*, Pról. de Vicente Lombardo T., Ed. Universidad Obrera de México, México, D.F., 1975.

Caso, Alfonso. *Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México. Exposición de Motivos*. 1944. Reproducido en Hurtado Márquez, pág. 86 (ver abajo).

Constante, Alberto, *La UNAM, un espacio privilegiado*. unomásuno, 24 de febrero 1990, pág. 3.

Chávez, Ezequiel A., *Carta al Ministro de Instrucción José Vasconcelos*. Reproducido en María y Campos, pág. 165 (ver abajo).

Denning, P.J., *The ARPANET after twenty years*, American Scientist, New Haven, Connecticut, Vol. 77, pág. 530, 1989.

Dickinson, D., *Tecnología alternativa*, Ed. Blume, Madrid, 1980.

Didriksson, Axel, y Carlos Ornelas. *Ensayos sobre la planeación Universitaria en México*. Centro de Investigación y Servicios Educativos, UNAM, México, D.F., 1986.

Engels, F. *El origen de la familia, la propiedad privada y el estado*. 1884. Marx/Engels, Obras Escogidas. Vol. II, Ed. Progreso, Moscú, 1971.

Fairchild, H.P., ed., *Diccionario de Sociología*, Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1949.

Fitch, Val L., *An APS President reflects on his two-year term*, Physics Today, Vol. 42, No. 12, Woodbury, New York, Diciembre 1989.

- Friedmann, G., *La crisis del progreso*, Loia, Barcelona, España, 1977.
- Fuentes Molinar, Olac, *La educación superior en México y los escenarios de su desarrollo futuro*, Universidad Futura, Vol. 1, No. 3, Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F., Octubre 1989.
- Funes Rodríguez, Guillermo, *Tecnología y comercio exterior*, Comercio Exterior, Vol. 37, No. 12, Diciembre de 1987, pág. 1071.
- García Stahl, Consuelo, *Síntesis Histórica de la Universidad de México*, Secretaría de la Rectoría, UNAM, México, D.F., 1975.
- Giddens, A. *New rules of sociological method*. London, 1976.
- Gómez Morín, Manuel. *La Universidad de México: la razón de ser y su autonomía*. Reproducido en García Stahl, pág. 142 (ver arriba).
- Gortari, Eli de, *La Ciencia en la Historia de México*, Editorial Grijalbo, México, D.F., 1979.
- Gouldner, A., *La dialéctica de la ideología y la tecnología*, Alianza-Universidad, Madrid, 1978.
- Guevara Niebla, Gilberto, *Universidad y Poder*. Foro Universitario, No. 63, UNAM, México, Febrero 1986.
- Ianni, O., y F. Fernandes, *Sociologia*, Atica, São Paulo, Brasil, 1986.
- Habermas, J., *Technik und Wissenschaft als Ideologie*, 1968. Traducido en B. Barnes et al. (ver arriba).
- Habermas, J., *Teoría de la Acción Comunicativa*, 2 Vol. Ed. Taurus, Madrid, 1987.
- Hegel, G. W. F., *Rechtsphilosophie* (Filosofía del Derecho), 1821. Ed. francesa, Gallimard, Paris, 1940.
- Hernández Luna, Juan, *La Universidad de Justo Sierra*, Secretaría de Educación Pública, Col. Documentos Universitarios, México, 1948.
- Humboldt, A., *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*, 5 Vols., Paris, 1822. Traducido por Vicente González Arnau, Ed. Pedro Robredo, México, D.F., 1941.
- Hodara, Joseph. *Productividad científica: criterios e indicadores*. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México, D.F., 1970.

- Hodara, Joseph. *Reflexiones sobre el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología*. Comercio Exterior, Vol. 35, No. 5, México, 1985.
- Hurtado Márquez, Eugenio, *La Universidad Autónoma, 1929-1944*, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos, UNAM, Dirección General de Publicaciones, México, D.F., 1976.
- Imaz Gispert, Carlos, *Gasto público, educación superior y ciencia*. La Jornada, 9 marzo 1989, pág. 13.
- Jaguaribe, Hello, ¿Porqué no se ha desarrollado la ciencia en América Latina? en "El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia", J.A. Sábato, Editor, Paidós, México, D.F., 1971.
- Jiménez Rueda, Jorge, *Historia Jurídica de la Universidad de México*, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México, D.F., 1955.
- Lachière, J., *El reto de la racionalidad*, UNESCO, París, 1978.
- Lanning, John Tate, *Reales Cédulas de la Real y Pontificia Universidad de México, de 1551 a 1816*. Imprenta Universitaria, UNAM, México, D.F., 1946.
- Larroyo, Francisco, *Historia Comparada de la Educación en México*, Ed. Porrúa, México, D.F., 1947.
- Leff, E., *Ciencia, técnica y sociedad*, ANUIES, México, D.F., 1977.
- Levy, Daniel C., *Higher education and the state in Latin America*, The University of Chicago Press, Chicago, 1986.
- Lombardo Toledano, Vicente, *Materialismo vs. Idealismo: polémica Caso-Lombardo*, Pról. de Vicente Lombardo T., Ed. Universidad Obrera de México, México, D.F., 1975.
- Lyotard, J.-F., *La Condición Postmoderna*, Cátedra, Madrid, 1987.
- Malo, Salvador, *Vinculación de la educación superior con el aparato productivo*. Encuentro Nacional de Educación Superior, ANUIES, 29-31 marzo 1990 (mimeógrafo).
- Manjarrez, H., ¿De qué hablamos cuando hablamos de 68 y revolución (y literatura)? La Jornada Semanal, No. 28, pág. 29-34, México, D.F., 24 de Diciembre de 1989.
- Marcovitch, Jacques, y Eduardo Vasconcellos, *Técnicas de Planeamiento Estratégico para Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento*. Revista de Administração, São Paulo, Brasil, Vol. 12, No. 1, pág. 61-78, 1977.

- Marcuse, Herbert, *One-Dimensional Man*, Beacon Press, New York, 1964.
- Maria y Campos, Alfonso, *Estudio histórico-jurídico de la Universidad Nacional (1881-1929)*, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos, UNAM, Dirección General de Publicaciones, México, D.F., 1975.
- Marx, K., *Trabajo Asalariado y Capital, 1849*. Introd. de F. Engels, *Obras Escogidas*, Vol. 1, pág. 63, Ed. Progreso, Moscú, URSS, 1971.
- Marx, K., *Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie, 1859*. (Fundamentos de la crítica de la economía política), Ed. Ciencias Sociales, Inst. Cubano del Libro, La Habana, Cuba, 1975.
- Marx, K., *Das Kapital*. Traducción de Wenceslao Roces. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1946.
- Marx, K., *Formen, die der kapitalistischen Produktion vorhergehen, 1857/58*, Marx-Engels II, Studienausgabe, Iring Fetscher, editor, Fischer, Frankfurt, pág. 130-166, 1971.
- Marx, K., *Miseria de la Filosofía. 1846*. Ed. Aguilar, Madrid, 1970.
- Marx, K., y F. Engels, *Manifiesto del Partido Comunista, 1848*. Versión de 1872. *Obras Escogidas*, Vol. 1, Ed. Progreso, Moscú, URSS, 1971.
- Merton, Robert K., *The Sociology of Science*, The University of Chicago Press, London, 1973.
- Morandé Court, Pedro, *Modelos polares de universidad*, en "La Universidad Latinoamericana en la Década del 80", Segunda Parte, Luis Scherz García, Editor, Corporación de Promoción Universitaria, Santiago de Chile, 1976.
- Myers, S., y D.G. Marquis, *The anatomy of successful industrial innovations*, National Science Foundation, Technical Reports, Vol. 69, No. 17, Washington, D.C., 1969.
- Nadal, A., *Instrumentos de Política Científica y Tecnológica en México*, El Colegio de México, Centro de Estudios Económicos y Demográficos, México, D.F., 1977.
- Novelo, V., y A. García, *La tortilla: alimento, trabajo y tecnología*, Complementos del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos, UNAM, México, 1987.

Pacheco Méndez, Teresa. *El discurso como instrumento de la política científica en México*. Ciencia y Desarrollo, CONACYT, México, D.F., Vol. 14, No. 82, Sept.-Oct., 1988.

Padua, J., *Educación, industrialización y progreso técnico*, El Colegio de México/UNESCO, París-México, 1988.

Parent, Jean, *Evolución de las técnicas y análisis económico*, en "Histoire de Techniques", Bertrand Guille, Editor, Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard, París, 1978.

Parsons, T., *Essays in Sociological Theory Pure and Applied*, Glencoe Free Press, 1957.

Parsons, T., *La estructura de la acción social*. Madrid, 1968.

Parsons, T., *El sistema social*. Madrid, 1984.

Pérez Rocha, Manuel. *Eficiencia del sistema de educación superior*. En: *La Planeación Universitaria en México*, UNAM, México, D.F., 1970.

Pinto Mazal, Jorge. *La autonomía universitaria*, Antología, Comisión Técnica de Legislación Universitaria, UNAM, Dirección General de Publicaciones, México, D.F., 1974.

Poder Ejecutivo Federal, *Plan Nacional de Desarrollo, 1989-1994*. Secretaría de Programación y Presupuesto, México, D.F., 1989.

Rabelais, François, *Gargantua. Oeuvres de Rabelais*, Ed. Louis Moland, 2 Vols., Classiques Garnier, París, 1950.

Reséndiz, D., *Sobre la racionalidad de la tecnología*, Complementos del Seminario sobre Problemas Científicos y Filosóficos, UNAM, México, D.F., 1987.

Reséndiz, Daniel. *Transferencia y generación de tecnología en el desarrollo de México a largo plazo*. Comercio Exterior, Vol. 37, No. 12, Diciembre de 1987, pág. 1060.

Revillagigedo, Segundo Conde de, *Instrucción reservada al Marqués de Branciforte*, Colección México Heroico, Vol. 50, Edit. Jus, México, D.F., 1966.

Rodríguez, S.M.L., *Perfil de la actividad científica en el país y en la UNAM: su dinámica y su estado actual*, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México, D.F., Marzo 1988.

Rosenberg, Nathan, *Tecnología y Economía*, Colección Economía y Sociedad, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1979.

- Sábato, Jorge A., *Transferencia de tecnología: una selección bibliográfica*, Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo, México, D.F., 1978.
- Sagasti, Francisco R., F. Chaparro, C.E. Paredes, y H. Jaramillo. *Ciencia y tecnología en América Latina*. Comercio Exterior, Vol. 34, México, D.F., Diciembre 1984, pág. 1163-1179.
- Sagasti, Francisco R., y Cecilia Cook. *La ciencia y la tecnología en América Latina durante el decenio de los ochenta*. Comercio Exterior, Vol. 37, México, D.F., Diciembre 1987, pág. 1006-1026.
- Saldaña, J.J.. *The failed search for 'useful knowledge': enlightened scientific and technological policies in New Spain*, en "Cross Cultural Diffusion of Science: Latin America", J.J. Saldaña, Ed., Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, Cuadrenos Quipu, No. 2, pág. 33-57, México, D.F., 1987.
- Sarukhán, José, *México: sus hombres, su futuro*. Primer Simposio Panamericano, México, D.F., 25 de octubre de 1990.
- Sbragia, Roberto, *Um estudo empirico sobre o clima organizacional em instituições de pesquisa*, Revista de Administração, 18, São Paulo, Brasil, 1983.
- Schery García, Luis, *La universidad latinoamericana en la década del 80, Segunda Parte, Posibles estrategias de desarrollo*, Corporación de Promoción Universitaria, Ediciones C.P.U., Santiago de Chile, 1976.
- Schumpeter, J.A., *Business Cycles*, McGraw-Hill, New York, Vol. II, 1939.
- Secretaría de Educación Pública. *Plan Nacional de Educación Superior 1981-1991*. SEP, México, D.F., 1981.
- Shomette, D.G., *Heyday of the horse ferry*, National Geographic Magazine, No. 176, pág. 548-556, 1989.
- Sunkel, A., y P. Paz, *El subdesarrollo latinoamericano y las teorías del subdesarrollo*, Siglo XXI, México, D.F., 1970.
- Trabulse, Elias, *Historia de la Ciencia en México: Estudios y Textos*, 4 Vols., Edit. FCE/CONACYT, México, 1983.
- UNAM. *Agendas Estadísticas (Anuarios Estadísticos)*. Dirección General de Planeación, UNAM, México, D.F., 1980-1989.
- UNAM. *Acuerdo de Creación del Centro para la Innovación Tecnológica*, CIT, UNAM, México, D.F., 1985.

UNAM. *Estatuto del Personal Académico*, Talleres "El Nacional", bajo la supervisión de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM, México, Oct. 1984.

UNAM. *Institutes and Centres for Scientific Research*. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, México, D.F., 1988.

UNAM. *La investigación científica en la Universidad Nacional Autónoma de México*, Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, México, D.F., 1976.

Unger, Kurt, *Competencia monopólica y tecnología en la industria mexicana*, El Colegio de México, México, D.F., 1985.

Uriel, J., *La transferencia de tecnología y el atraso tecnológico*, Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F., 1988.

Valadés, Diego, *La Universidad Nacional Autónoma de México*, Comisión Técnica de Legislación Universitaria, UNAM, Dirección General de Publicaciones, México, D.F., 1974.

Vattimo, Gianni. *El fin de la metafísica*. La Jornada Semanal, México, D.F., 18 de Febrero de 1990, pág. 16.

Vilchis, J.B., *Medicina novohispana del siglo XVI y la materia médica indígena*, Quipu, No. 5, pág. 19-48, México, D.F., 1988.

Walssbluth, M., *Informe del Director, 1985-1988*. Centro para la Innovación Tecnológica, UNAM, mimeógrafo, 8 pág., 1988.

Walssbluth, M., *Una perspectiva a largo plazo*, Centro para la Innovación Tecnológica, UNAM, México, D.F., 1988.

Walssbluth, M., G. Cadena y J.L. Solleiro. *La vinculación universidad-industria, una experiencia organizacional en México*. Análisis y Comentarios, FONEP, México, D.F., Marzo 1986.

Weber, M., *The theory of Social and Economic Organization, 1929*. Editado por T. Parsons. Free Press, New York, 1964.

Weber, Max, *Wirtschaft und Gesellschaft*, Ed. J. Winkelmann, Köln, 1964. Traducción española: *Economía y Sociedad*, Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1984.

CUADRO 1.
INDICADORES GLOBALES DE CIENCIA Y TECNOLOGIA, 1980.

	Total Mundial	América La tina y el Caribe.	X
Científicos e Ingenieros.	3 756 100	90 936	2.4
Por millon de habitantes.	847	253	-
Gasto en ID (millones de dólares).	207 801	2 833	1.8
Por millón de habitantes (dólares).	46.86	7.88	-
X del PNB	1.78	0.69	-
Autores científicos.	454 864	5 768	1.27

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.
Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
Número 12, México, D.F.

CUADRO 2.

AMERICA LATINA: MATRICULA EN EDUCACION SUPERIOR.

	1970	1975	1980	Tasa de crecimiento anual 1975-1980 (%)
Países Grandes:				
Argentina.	274 634	596 736	491 473	
Brasil.	430 473	1 089 808	1 409 243	
México.	247 637	562 056	897 726	
Subtotal.	952 744	2 248 600	2 798 482	4.5
Indice.	100.0	236.0	293.7	

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.
Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
Núm. 12, México, D.F.

CUADRO 3.

AMERICA LATINA: GRADUADOS UNIVERSITARIOS.

Subregión.	1970	1975	1980	Tasa de crecimiento anual 1975-1980 (%)
Países Grandes:				
Argentina.	23 991	33 321 ^a	36 621 ^{b,c}	
Brasil.	64 049	185 015 ^d	234 124	
México.	9 478 ^e	48 674 ^{a,d}	69 572 ^a	
Subtotal.	97 518	267 010	340 317	4.9
Índice.	100.0	273.0	349.0	

a. Los datos se refieren a las universidades solamente.

b. Correspondiente a 1979.

c. Universidades y establecimientos que otorgan grados equivalentes.

d. Corresponde a 1976.

e. Corresponde a 1969.

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.

Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
No. 12. México, D.F.

CUADRO 4.

AMERICA LATINA: CIENTIFICOS, INGENIEROS Y TECNICOS DEDICADOS A ID

Países	Años	Científicos e In- genieros en ID		Técnicos en ID
		Total	Por 100 000 habitantes	
Países grandes.				
Argentina.	1982	18 929	64.92	22 598
Brasil.	1982	32 508 ^a	25.62	n.d.
México.	1984	18 247 ^b	23.68	n.d.

- a. En equivalente a jornada completa
b. Corresponde al personal investigador.

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.
Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
No. 12, México, D.F.

CUADRO 5.

AMERICA LATINA: GASTO TOTAL EN ID Y PORCENTAJE DEL PNB

Países	Año	Gasto en millones de dólares.	% del PNB	Gasto per cápita (dólares).
Países Grandes.				
Argentina.	1980	683.70	0.47 ^a	24.21
Brasil ¹ .	1984	1 231.24 ^b	0.58 ^a	9.28
México ² .	1982	442.71 ^b	0.27 ^a	6.05

a. En relación al PIB.

b. Cifras estimadas.

1. Corresponde a gastos nacionales en ciencia y tecnología (CT).
2. El gasto en ID se ha calculado a partir del porcentaje del PIB que corresponde al gasto en CT. Fuentes 29 y 30.

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.
 Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
 No. 12, México, D.F.

CUADRO 6.

PROYECTOS, INVESTIGADORES, UNIDADES Y RECURSOS FINANCIEROS
PARA ID EN ONCE PAISES LATINOAMERICANOS.

Conceptos.	Argentina ¹ (1980)	Brasil (1984)	México (1984)
Número de Proyectos:			
Número de investigadores:	11 243	8 030 ^a	13 689
Personas físicas.	18 929	n.d.	18 347
TCE	10 486	32 508 ^b	n.d.
Número de unidades de Investigación.	1 866	577 ^{c,d}	2 264
Gastos en ID (millones de dólares).	683.70	1 231.24 ^e	442.71 ^f

- a. Sólo incluye proyectos en análisis y contratados.
 b. Dato correspondiente a 1982.
 c. Instituciones donde se realizan actividades de ID.
 d. Corresponde a 1983.
 e. Se refiere al gasto nacional en CT. Estimación.
 f. El gasto en ID se calculó a partir del porcentaje del PIB que corresponde al gasto en CT.

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.
 Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
 No. 12, México, D.F.

CUADRO 7

NUMERO DE INVESTIGADORES EN ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS

Países	Año	Universi- dades ¹	Sector Público ²	Sector Privado ³	Otros	Total
Argentina	1982	8 545 ^a	6 913	1 286	2 185 ^b	18 929
X		45.1	36.5	6.8	11.6	100.0
México.	1984	8 858	9 907	220	286	19 271
X		46.0	51.4	1.1	1.5	100.0
Venezuela.	1980	2 240	1 110	28	295 ^f	3 673
X		61.0	30.2	0.8	8.0	100.0

1. Tanto públicas como privadas.
 2. Incluye tanto la investigación que se lleva a cabo en las dependencias del gobierno como en las empresas públicas.
 3. Incluye la investigación que se desarrolla en las empresas privadas. La información es muy limitada y deficiente.
- a. Corresponde a educación superior.
- b. Personal científico-tecnológico investigador de dependencia múltiple internacional o extranjera.
- f. Corresponde a fundaciones.

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.
 Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
 No. 12, México, D.F.

CUADRO 8.

GASTOS EN I+D EN ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS
(Millones de dólares).

Países	Año	Univer- sidad- desl.	Sector Público			Sector Privado	Otros
			Gobier- no.	Empresas Públicas	Sub- total.		
Argentina	1980 ^a	227.65	220.86	112.89	333.75	55.04	67.27
X		33.3	32.3	16.5	48.8	8.0	9.8
Brasil.	1984 ^b	168.68	327.51	209.31	536.82	358.29	167.45
X		13.7	26.6	17.0	43.6	29.1	13.6
Venezuela.	1980 ^j	71.23	n.d.	n.d.	181.35	n.d.	-
X		28.2	n.d.	n.d.	71.8	n.d.	-

1. Públicas y privadas.

- a. La distribución entre empresas públicas, sector privado y otros se estimó con base en el número de unidades, proyectos e investigadores en cada sector en 1982.
- b. La distribución del gasto corresponde a 1983. El monto correspondiente al sector privado ha sido corroborado por otras fuentes en donde han identificado aproximadamente 125 millones para 1983.
- j. La distribución por sectores de ejecución corresponde a 1977.

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.

Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
No. 12, México, D.F.

CUADRO 9.

NUMERO DE INVESTIGADORES POR AREAS.

Países	Ciencias Exactas y Naturales	Ciencias Agropecuarias	Ciencias de la Ingeniería	Ciencias de la Salud.	Ciencias Sociales	Otras
Argentina (1982) (TCE).	3 744	1 924	1 762	1 245	1 146	665
%	35.7	18.3	16.8	11.9	10.9	6.3
México (1984) (PF) ¹	5 310	2 331	3 025	2 618	3 849	1 114
%	29.1	12.8	16.6	14.3	21.1	6.1
Venezuela (1983) (PF)	1 457	874	727	558	802	150
%	31.9	19.1	15.9	12.2	17.6	3.3

1. Corresponde a personal de ID.

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.

Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
No. 12, México, D.F.

CUADRO 10.

NUMERO DE PROYECTOS DE INVESTIGACION Y
DESARROLLO EXPERIMENTAL POR AREAS.

Países	Ciencias Exactas Naturales.	Ciencias Agropecuarias.	Ciencias de la Ingeniería	Ciencias de la Salud.	Ciencias Sociales	Otras	Total
Argentina (1982)	2 814	2 509	1 208	2 259	1 692	761	11 243
%	25.0	22.3	10.7	20.1	15.0	6.8	100.0
México (1984)	3 303	3 242	1 578	2 890	2 643	33	13 689
%	24.1	23.7	11.5	21.1	19.3	0.2	100.0
Venezuela (1983)	1 751	1 579	1 063	757	979	68	6 197
%	28.3	25.5	17.2	12.2	15.8	1.1	100.0

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.
Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
No. 12, México, D.F.

CUADRO 11

PAGOS ASOCIADOS CON DIFERENTES CANALES DE LA IMPORTACION DE TECNOLOGIA EN ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS (Millones de dólares).

Países	Inversión Extranjera directa, 1982.		Importaciones de bienes de capital, 1982		Pago de regalías y derechos.		Total	
	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
Países Grandes:								
Argentina.	250.70	12.10	1 460.00	70.47	361.10 ^a	17.43	2 071.80	
Brasil.	2 634.80	42.79	3 304.00	53.66	218.00 ^b	3.54	6 156.80	
México.	708.70	10.65	5 485.00	82.40	462.70 ^c	6.95	6 656.40	

a. 1982.

b. 1983.

c. 1980.

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.

Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
No. 12, México, D.F.

CUADRO 12.

AUTORES CIENTIFICOS EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE¹

Países	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984 ^a	1984 ^b	1984 (total)
Países Grandes:											
Argentina	929	952	892	919	1 151	1 335	1 529	1 669	3 569	141	3 710
Brasil.	1 047	1 253	1 339	1 617	1 739	1 925	2 394	2 376	4 655	333	4 988
México.	606	680	764	769	936	1 215	1 089	1 060	1 726	168	1 894
Subtotal	2 582	2 885	2 995	3 305	3 826	4 475	5 012	5 105	9 950	642	10 592

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.
 Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
 No. 12, México, D.F.

CUADRO 13.

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD CIENTIFICA Y TECNOLOGICA^{1,2}
 PARA ALGUNOS PAISES DE AMERICA LATINA.

Países	Año	Proyec- tos/ Autores	Investi- gadores/ Autores	Gasto en ID/ Autores ¹	Proyec- tos Pa- tentes ²	Investi- gadores/ patentes	Gasto en pa- tentes.
Países Grandes:							
Argentina.	1982	7.35	12.38	0.45 ^a	7.07 ^b	11.91 ^b	0.4
Brasil.	1982	3.35 ^c	13.58	0.75	16.73 ^{b,c}	67.72 ^b	3.7
México.	1980	14.62 ^c	11.12	0.40	78.67 ^c	59.84	2.1

1. El gasto en ID se expresa en millones de dólares corrientes.
2. El número de patentes se refiere a las registradas por residentes.

- a. El gasto corresponde a 1980.
- b. Corresponde a 1980.
- c. Corresponde a 1984.

FUENTE: Comercio Exterior, diciembre de 1987.
 Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
 No. 12, México, D.F.

CUADRO 14.

PIB MANUFACTURERO Y GASTO EN DESARROLLO E IMPORTACION DE TECNOLOGIA (Millones de dólares).

Año	PIB Manufactoryero.	Gasto nacional en investigación y desarrollo.	Importación de bienes de capital.	Pagos al exterior por regalías, asistencia técnica, patentes y marcas.
1970	8 416	56	1 320	120
1971	8 741	125	1 209	119
1972	10 797	159	1 460	136
1973	13 255	204	1 724	139
1974	16 915	260	2 344	154
1975	20 728	278	3 102	164
1976	21 772	263	3 101	186
1977	19 324	251	2 714	180
1978	24 754	374	3 635	134
1979	33 254	506	6 299	206
1980	46 130	928	9 155	305
1981	58 324	1 205	11 918	605
1982	39 213	716	6 225	280
1983	34 344	420	3 278	132
1984	40 219	900	4 003	147
1985	29 118	577	4 769	160
1986	-- ----	359	- ----	134

FUENTE: Dirección Adjunta de Planeación del Conacyt y Dirección General de Transferencia de Tecnología de la Secofi.

CUADRO 15.

MEXICO: ALGUNOS INDICADORES ECONOMICOS Y TECNOLOGICOS

	1979	1980	1981	1982	1983
PIB per cápita (dólares de 1970).	1 295	1 366	1 436	1 391	1 284
Tasa de crecimiento.	-	8.4	8.0	-0.5	-5.3
Deuda externa a fines del año (millones de dólares).	39 658	49 349	72 007	85 000	90 000
Crecimiento de los precios al consumidor.	20.0	29.8	28.7	98.8	91.9
Gasto en ID ¹ (millones de pesos de 1970).	2 783	3 954	4 672	3 998	2 882
Gasto del Conacyt (millones de pesos de 1970).	305	361	477	462	354

1. Corresponde al gasto del Gobierno federal en CT.

FUENTES: Comercio Exterior, diciembre de 1987.

Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., Vol. 37,
No. 12, México, D.F.

CUADRO NUM. 16.

GASTO PUBLICO EN EL SECTOR EDUCACION
MILLONES DE PESOS

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
TOTAL	139971	219955	368667	488667	826712	1332034	2112674	5034274
EDUCACION INICIAL	178	515	877	1439	2577	10703	7233	15796
EDUCACION BASICA	70429	117388	187474	223029	348916	585824	933403	2428993
PREESCOLAR	2705	5891	10946	16633	28106	50325	81331	222538
PRIMARIA	40381	69689	112076	122122	185657	293760	479451	1213807
ESPECIAL	312	1092	2711	3770	6747	13254	23796	70159
SECUNDARIA	20093	31855	48252	62056	101985	182273	272963	757357
CONSTRUCCIONES	6938	8861	13489	18448	26421	46212	75862	165132
EDUCACION MEDIA-SUPERIOR.	15402	24624	46981	66150	88908	172579	352765	673918
EDUCACION SUPERIOR.	30181	40351	72204	106928	140413	228246	401951	1014915
EDUCACION DE POSGRADO.	1099	1526	2451	4144	23416	39841	68785	180842
INVESTIGACION EDUCATIVA.	1599	2161	4136	4524	1269	2557	1918	3657
EDUCACION PARA ADULTOS.	3569	4412	7332	11888	23372	32752	43636	98243
EDUCACION MEDIO INDIGENA.	3986	5246	7852	9763	29061	45414	66075	157261
CULTURA Y DEPORTE.	5510	7928	12035	17513	34530	45939	67342	168343
ADMINISTRACION.	8018	15804	27266	43289	134250	168179	169566	292306

FUENTE: Presidencia de la República, Informe de Gobierno 1988, anexo estadístico.

CUADRO NUM. 17.
 GASTO PUBLICO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA EN 1986
 PRESUPUESTO EJERCIDO (MILLONES DE PESOS)
 PRINCIPALES INSTITUCIONES

	MONTO	PARTICIPACION (X)
INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO	35773	12.88
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.	32446	11.68
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS.	30630	11.02
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.	26348	9.48
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.	24776	8.92
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS AVANZADOS DEL POLITECNICO.	7833	2.82
FONDO DE APOYO A LA INVESTIGACION CIENTIFICA.	7546	2.72
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES.	6727	2.42
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS.	6275	2.26
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHAPINGO.	5603	2.02
DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA.	4687	1.69
COLEGIO DE POSGRADUADOS CHAPINGO.	4394	1.58
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA.	4380	1.58
INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES SIDERURGICAS.	3656	1.32
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL.	3295	1.19
EL COLEGIO DE MEXICO.	3078	1.11
INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA.	2763	0.99
Subtotal.	210210	75.66
Otras Dependencias.	67626	24.34
Total.	277836	100.00

FUENTES: Presidencia de la República, Informe de gobierno 1987, anexo política económica.
 S.P.P., Cuenta de la Hacienda pública federal, 1987, varios tomos.

CUADRO 18.

GASTO PÚBLICO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PRESUPUESTO EJERCIDO (MILLONES DE PESOS DE 1952*)
CLASIFICACIÓN POR SECTORES

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987							
SECTOR		I	II	III	IV	V	VI	VII							
AGROPECUARIO Y FORESTAL	5384	5139	-4.55	3431	-37.24	2560	-25.39	3204	25.18	3514	9.66	3159	-10.08	3227	2.15
INDUSTRIAL	3822	4521	18.28	3998	-11.57	2975	-25.58	3234	3.66	2940	-4.66	3227	9.73	3502	8.53
EDUCACIÓN	2978	2897	-4.05	3157	12.47	2218	-29.75	4018	81.14	4402	9.57	4210	-4.37	4520	7.36
SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL	4424	6047	37.15	5816	-4.18	4036	-30.58	4154	2.82	3540	-14.77	3162	-10.49	2863	-15.79
COMUNICACIONES Y TRANSP.	113	216	91.04	147	-31.83	229	56.17	311	35.33	151	-51.45	166	23.34	159	-14.67
FINANZA	536	489	-8.79	405	-17.19	144	-64.36	142	-1.28	168	17.56	165	-2.07	148	-9.85
MINERIA	103	89	-13.70	91	1.52	84	-6.72	75	-10.47	33	-49.02	74	93.27	67	-9.47
POLÍTICA ECONOMICA	1945	2571	37.31	2939	18.04	2216	-24.61	2441	10.18	2457	0.62	2109	-10.67	2074	-5.23
DESARROLLO Y ECOLOGÍA					34			10	-71.03	29	199.83	21	-27.81	33	55.64
COMERCIO Y FOMENTO IND.	168	270	60.62	263	-2.63	183	-33.43	218	13.81	192	-7.73	132	-32.32	123	-9.34
TOTAL	19193	22268	15.02	20243	-9.09	14679	-27.49	17648	20.22	17432	-1.22	16543	-5.10	16533	-0.05

Fuentes: Presidencia de la República, Informes de gobierno, varios de varios años.
S.P.P., Cuenta de la Hacienda pública federal, varios años.
Banco de México, Informe anual, 1957.

Notas: * Se emplea el deflactor implícito del PIB

El símbolo X denota cambio porcentual respecto al año anterior.

La composición de los sectores se explica en el anexo 2.

CUADRO 19.
PERSONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
Por tipo de actividad.

	1974		1984		Incremento en %, entre 1974 y 1984
	Abs.	%	Abs.	%	
I. ADMINISTRATIVO:					
Docencia (Esc. y Fac., Prepa y C.C.H.)	6 057	54.6	13 418	52.7	121.5
Investigación.	1 168	10.5	2 617	10.3	124.1
Extensión y Difusión.	598	5.4	1 890	7.4	216.1
Dep. de Dirección y Apoyos diversos.	3 275	29.5	7 522	29.6	129.7
TOTAL	11 098	100.0	25 447	100.0	129.3
II. ACADEMICO TOTAL:					
En Docencia.	16 377	94.4	11 607	80.3	-29.1
En Investigación.	975	5.6	2 843	19.7	191.6
TOTAL	17 352	100.0	14 450	100.0	-16.7
ACADEMICO DE TIEMPO COMPLETO:					
En Docencia.	459	57.4	1 834	61.1	178.3
En Investigación	489	42.6	1 166	38.9	138.4
TOTAL	1 148	100.0	3 000	100.0	161.3
ACADEMICO DE TIEMPO PARCIAL O DE OTRO TIPO:					
En Docencia.	15 718	97.0	9 773	85.4	-37.8
En Investigación.	486	3.0	1 677	14.6	245.1
TOTAL	16 204	100.0	11 450	100.0	-29.3
PROFESORES O INVESTIGADORES TITULARES DE TIEMPO COMPLETO.					
En Docencia.	385	64.3	798	60.8	107.3
En Investigación.	214	35.7	515	39.2	140.7
TOTAL.	599	100.0	1 313	100.0	119.2
PROFESORES O INVESTIGADORES ASOCIADOS DE TIEMPO COMPLETO.					
En Docencia.	274	49.9	1 036	61.4	278.1
En Investigación.	275	50.1	651	38.6	136.7
TOTAL.	549	100.0	1 687	100.0	207.3

FUENTE: Lic. Ma. Luisa Rodríguez Sala de Gómezgil (Información Inedita, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM) México, D.F., 1990.

CUADRO 20.

RESUMEN COMPARATIVO DE LOS EGRESOS POR PROGRAMAS: U.N.A.M.

AÑOS: 1981 a 1987

	1981			1982			1983			1984		
	Corrien tes.	Deflac tados	%	Corrien tes.	Deflac tados	%	Corrien tes.	Deflac tados.	%	Corrien tes.	Deflac tados.	%
FAC. Y ESCUELAS	7,709	4,034	44	11,746	3,870	44	17,606	2,872	42	25,241	2,489	43
PREPARATORIAS Y C.C.H.	2,407	1,259	14	3,671	1,209	14	5,397	880	13	7,840	773	14
SUBTOTAL DOCENCIA.	10,116	5,293	58	15,417	5,095	58	23,003	3,753	55	33,081	3,262	57
INVESTIGACION CIENTIFICA.	1,637	856	9	2,576	848	10	4,159	678	10	6,343	625	11
INVESTIGACION HUMANISTICA.	786	411	5	1,141	375	4	1,675	273	4	2,240	220	3
INV. AUXILIAR EN ESC. Y FAC.	586	306	3	919	302	3	1,303	212	3	1,953	192	4
SUBTOTAL INVESTIGACION.	3,009	1,574	17	4,636	1,527	17	7,137	1,164	17	10,536	1,038	18
OTROS (Apoyos).	4,270	2,234	25	6,747	2,222	25	11,796	1,924	28	14,770	1,456	25
TOTAL	17,395	9,102	100	26,800	8,827	100	41,936	6,842	100	58,387	5,757	100

Continúa.....

	1985			1986			1987		
	Corrientes.	Deflactados	%	Corrientes.	Deflactados.	%	Corrientes.	Deflactados.	%
FAC. Y ESCUELAS	38,303	2,394	41	59,239	1,988	43	136,103	2,345	42
PREPARATORIAS Y C.C.H.	12,389	774	13	18,299	614	13	43,517	749	14
SUBTOTAL DOCENCIA.	50,692	3,168	54	77,538	2,602	56	179,620	3,095	56
INVESTIGACION CIENTIFICA.	8,823	551	10	13,092	439	9	41,041	707	12
INVESTIGACION HUMANISTICA.	3,174	198	3	5,081	170	4	16,901	291	5
INV. AUXILIAR EN ESC. Y FAC.	3,332	208	4	4,406	147	3	5,554	95	2
SUBTOTAL INVESTIGACION	15,329	958	17	22,579	757	16	63,496	1,094	19
OTROS (Apoyos)	27,533	1,721	29	38,871	1,304	28	80,271	1,383	25
TOTAL	93,554	5,848	100	138,988	4,665	100	317,844	5,476	100

FUENTE: Lic. Ma. Luisa Rodríguez Sala de Gómezgil, (Información Inedita, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM) México, D.F., 1990.

CUADRO 21.
PERSONAL ACADEMICO DE LA UNAM:
Categoría y Nivel.

TOTAL	31 660
AYUDANTE DE PROFESOR DE ASIGNATURA.	5 071
AYUDANTE DE PROFESOR DE CARRERA Y DE INV.	49
TECNICO ACADEMICO AUXILIAR.	792
TECNICO ACADEMICO ASOCIADO.	1 112
TECNICO ACADEMICO TITULAR.	340
PROFESOR DE ASIGNATURA.	19 319
PROFESOR DE ENSEÑANZA MEDIA SUPERIOR.	40
PROFESOR DE CARRERA ASOCIADO.	1 638
PROFESOR DE CARRERA TITULAR.	1 258
INVESTIGADOR ASOCIADO.	787
INVESTIGADOR TITULAR.	613
PRESTACION DE SERVICIOS.	593
OTROS	48

FUENTE: Estadísticas del Personal Académico de la UNAM, Julio 1987.
Secretaría General. Dirección General de Asuntos del Personal Académico, México 1987.

CUADRO 22.
PERSONAL ACADEMICO (Técnicos e Investigadores), 1987

Dependencia	Total	Investi- gador Titular.	Investi- gador Asociado	Tecnico Académi- co Aux.	Tecnico Académi- co Asoc.	Tecnico Académi- co Tit.
C.C.H.	2 387	-	-	12	3	1
E.N.P.	2 427	-	-	17	1	2
FAC. Y ESC.	16 294	11	8	332	319	72
UNIDADES MULTIDIS- CIPLINARIAS.	6 722	-	-	128	40	9
UNIVERSIDAD ABIERTA.	323	-	-	5	10	-
COORDINACION DE HUMANIDADES.	829	163	316	90	160	34
COORD. I. C.	1 750	428	412	151	500	193
EXT. UNIVERSITARIA.	314	4	-	6	4	-
DIRECCION DE LAS SECRETARIAS.	614	7	51	51	75	29
TOTAL	31 660	593	787	846	1 112	340

FUENTE: Estadísticas del Personal Académico de la UNAM, Julio 1987.
Secretaría General, Dirección General de Asuntos del Personal
Académico, UNAM, 1987.

CUADRO 23.
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 RECURSOS HUMANOS
 PERSONAL ACADEMICO, UNAM.

<u>PERSONAL ACADEMICO:</u>	29,079
Personal Académico con Categoría de:	
Profesores de Asignatura.	19,242
Profesores de Carrera.	3,385
Investigadores.	1,494
Técnicos Académicos.	2,374
Ayudantes de Profesor de Asignatura.	5,631
Ayudantes de Carrera.	46
Honorarios.	302
<u>NOMBRAMIENTOS DE ASIGNATURA:</u>	28,829
Profesor de Asignatura "A"	18,144
Profesor de Asignatura "B"	4,988
Ayudante de Profesor "A"	1,323
Ayudante de Profesor "B"	4,374

Cuadernos del Congreso Universitario (23)
 Estadísticas Básicas.

FUENTE: Dirección General de Información, UNAM.
 México, 6 de Febrero de 1990.

CUADRO 24.
 INSTITUTOS/CENTROS, PERSONAL ACADEMICO Y PROYECTOS
 1970-1987

AÑO	INSTITUTOS/ CENTROS.	INVESTI- GADORES	TECNICOS ACADEMICOS	AYUDANTES	PROYECTOS
1970	12	329	-	-	513
1971	14	372	-	-	548
1972	15	492	-	-	719
1973	16	494	-	-	884
1974	16	536	-	-	1035
1975	16	608	187	83	1046
1976	17	747	238	160	1040
1977	18	795	300	115	1042
1978	18	859	373	132	1017
1979	19	931	491	92	1025
1980	20	940	531	92	1552
1987	22	834	873	-	1294

FUENTE: Institutes and Centers for Scientific Research
 Universidad Nacional Autónoma de México.
 Coordinating Office for Scientific Research.
 Imprenta Madero, S.A. de C.V.
 UNAM, México 1988, Pág. 19.

CUADRO 25.
PRODUCTIVIDAD CIENTIFICA U.N.A.M. (1987)

PUBLICACIONES CIENTIFICAS.	1 070
LIBROS Y CAPITULOS EN LIBROS.	173
ACTOS DE CONGRESOS.	652
REPORTES TECNICOS.	476
DESARROLLOS TECNOLOGICOS.	54
DISEMINACION DE PUBLICACIONES CIENTIFICAS.	143

FUENTE: Institutes and Centers for Scientific Research
Universidad Nacional Autónoma de México.
Coordinating Office for Scientific Research. Imprenta Madero, S.A.
de C.V.
UNAM, México 1988, Pág. 19.

CUADRO 26

NUMERO DE PROYECTOS DEL CENTRO PARA LA INNOVACION TECNOLOGICA, UNAM.
1983 - 1989

AREA	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	TOTAL
ELECTRONICA	5	4	2	8	8	8	4	39
QUIMICA.	6	6	7	9	9	15	2	54
MATERIALES.	6	6	4	2	4	14	1	37
MATEMATICAS.	4	3	6	3	1	10	1	28
ALIMENTOS.	4	1	0	4	2	4	0	15
SALUD.	10	4	8	11	10	10	3	56
AGROINDUSTRIAL.	2	4	3	1	4	1	1	16
ADMINISTRACION DE TECNOLOGIA.	2	1	3	7	0	5	3	21
ING. AMBIENTAL.	2	0	2	1	4	5	1	15
OTROS.	7	2	4	2	12	8	5	40
TOTAL POR AÑO.	48	31	39	48	54	80	21	321

FUENTE: Datos obtenidos en el CIT., UNAM 1989.

CUADRO 27.

RELACION DE INVESTIGADORES DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES POR DISCIPLINA, AÑOS 1984 - 1985 - 1986.

AREA FISICO MATEMATICOS				CIENCIAS BIOLÓGICAS, BIOMÉDICAS Y QUÍMICAS			
Disciplina.	UNAM	Otros Dep.	Total	Disciplina	UNAM	Otros Dep.	Total
ASTRONOMIA.	39	3	42	BIOLOGIA	200	239	439
BIOLOGIA.	-	1	1	BIOQUÍMICA.	1	-	1
FISICA.	149	162	307	FISICA.	1	1	2
GEOFISICA.	42	24	66	GEOLOGIA	4	-	4
GEOGRAFIA.	2	-	2	GEOGRAFIA.	-	1	1
GEOLOGIA.	21	10	31	OCEANOGRAFIA.	6	8	14
MATEMATICAS.	59	39	98	QUÍMICA.	84	95	179
OCEANOGRAFIA.	1	11	12	AGRONOMIA.	7	134	141
QUÍMICA.	65	80	145	VETERINARIA.	12	19	31
INGENIERIA ELECTRICA.	7	37	44	PESCA.	5	4	9
INGENIERIA INDUSTRIAL	1	2	3	ZOOTECNIA.	3	26	29
INGENIERIA MECANICA.	23	32	55	INGENIERIA QUÍMICA.	2	7	9
INGENIERIA MINERA.	8	33	41	C. DE LA SALUD.	1	1	2
INGENIERIA PETROLERA.	2	5	7	FARMACIA.	7	6	13
INGENIERIA QUÍMICA.	9	41	50	MEDICINA.	64	157	221
ARQUITECTURA.	1	-	1	PSICOLOGIA.	7	3	10
SUB-TOTAL.	480	425	905	SUB-TOTAL	404	701	1105
	UNAM	OTROS	TOTAL				
GRAN TOTAL	884	1126	2010				

FUENTE: Datos elaborados de SEP. Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica.

D.G.I.C.S.A. Sistema Nacional de Investigación, México, D.F., Mayo 1987.

CUADRO 27.

RELACION DE INVESTIGADORES DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES POR DISCIPLINA, AÑOS 1984 - 1985 - 1986.

AREA FISICO MATEMATICOS				CIENCIAS BIOLÓGICAS, BIOMÉDICAS Y QUÍMICAS			
Disciplina.	UNAM	Otros Dep.	Total	Disciplina	UNAM	Otros Dep.	Total
ASTRONOMIA.	39	3	42	BIOLOGIA	200	239	439
BIOLOGIA.	-	1	1	BIOQUIMICA.	1	-	1
FISICA.	149	162	307	FISICA.	1	1	2
GEOFISICA.	42	24	66	GEOLOGIA	4	-	4
GEOGRAFIA.	2	-	2	GEOGRAFIA.	-	1	1
GEOLOGIA.	21	10	31	OCEANOGRAFIA.	6	8	14
MATEMATICAS.	59	39	98	QUIMICA.	84	95	179
OCEANOGRAFIA.	1	11	12	AGRONOMIA.	7	134	141
QUIMICA.	65	80	145	VETERINARIA.	12	19	31
INGENIERIA ELECTRICA.	7	37	44	PESCA.	5	4	9
INGENIERIA INDUSTRIAL	1	2	3	ZOOTECNIA.	3	26	29
INGENIERIA MECANICA.	23	32	55	INGENIERIA QUIMICA.	2	7	9
INGENIERIA MINERA.	8	33	41	C. DE LA SALUD.	1	1	2
INGENIERIA PETROLERA.	2	5	7	FARMACIA.	7	6	13
INGENIERIA QUIMICA.	9	41	50	MEDICINA.	64	157	221
ARQUITECTURA.	1	-	1	PSICOLOGIA.	7	3	10
SUB-TOTAL.	480	425	905	SUB-TOTAL	404	701	1105
	UNAM	OTROS	TOTAL				
GRAN TOTAL	884	1126	2010				

FUENTE: Datos elaborados de SEP. Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica.
D.G.I.C.S.A. Sistema Nacional de Investigación, México, D.F., Mayo 1987.

CUADRO 28

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PRESUPUESTO 1989

PRESUPUESTO DE EGRESOS 1989 (miles de pesos)

		X	
1.-	DOCENCIA	646,085,093	64.76
1.1	Educación Media Superior.	138,570,946	13.89
1.2	Educación Técnica.	5,786,260	0.58
1.3	Educación de Licenciatura.	373,913,307	37.48
1.4	Educación de Posgrado.	43,925,835	4.40
1.5	Servicios a Estudiantes.	26,510,710	2.66
1.6	Servicios de Administración Escolar.	15,563,044	1.56
1.7	Servicios de Coordinación, Apoyo y Superación a la Docencia.	29,244,840	2.93
1.8	Adaptación y Mantenimiento en Docencia.	12,570,151	1.26
2.-	INVESTIGACION	218,281,663	21.88
2.1	Investigación en Ciencias y Desarrollo Tecnológico.	147,150,572	14.75
2.2	Investigación en Humanidades y Ciencias Sociales.	53,373,259	5.35
2.3	Servicios de Coordinación, Apoyo y Superación a la Investigación.	14,465,649	1.45
2.4	Adaptación y Mantenimiento en Investigación.	3,292,183	0.33
3.-	EXTENSION UNIVERSITARIA.	79,810,480	8.00
3.1	Difusión de Actividades Artísticas, Científicas y Culturales.	20,251,909	2.03
3.2	Extensión Educativa.	15,563,044	1.56
3.3	Servicios de Divulgación.	23,394,016	2.34
3.4	Servicios a la Comunidad.	17,905,086	1.79
3.5	Adaptación y Mantenimiento en Extensión Universitaria.	2,696,425	0.27
4.-	APOYO.	53,453,764	5.36
4.1	Dirección.	3,090,556	0.31
4.2	Planeación.	5,113,535	0.51
4.3	Servicios Administrativos Generales.	43,599,712	4.37
4.4	Adaptación y Mantenimiento en Apoyo.	1,649,941	0.17
TOTAL		997,631,000	100.00

FUENTE: Cuadernos del Congreso Universitario (23)
 Estadísticas Básicas.
 Dirección General de Información, UNAM.
 México, 6 de Febrero de 1990.

CUADRO 29.
PRESUPUESTO PARA LA INVESTIGACION EN LA UNAM
1962-1988

AÑO	PRECIOS CONSTANTES (1972=100)				
	% INV.	G UNAM	VAR. %	GI UNAM	VAR. %
1962	12.65	271 694 596	15.47	34 372 610	11.70
1963	12.76	326 356 911	20.30	41 655 739	21.30
1964	12.20	350 836 323	7.26	42 829 230	2.88
1965	12.39	407 310 289	16.10	50 474 639	17.92
1966	11.14	483 559 217	18.73	53 858 412	6.73
1967	10.29	532 088 367	10.01	54 780 947	1.67
1968	11.06	607 945 243	14.26	67 260 938	22.62
1969	9.12	937 659 365	54.25	85 482 787	22.81
1970	12.54	738 072 962	-21.18	92 585 717	27.23
1971	14.32	832 653 041	12.82	119 268 459	28.81
1972	15.34	1 071 260 812	28.66	164 312 980	37.76
1973	13.77	1 326 409 833	23.81	182 623 989	11.14
1974	14.34	1 385 341 016	4.44	198 670 599	8.78
1975	13.33	1 713 184 288	23.66	228 293 249	14.91
1976	14.10	2 044 202 307	19.32	288 138 11	26.41
1977	14.22	2 447 665 814	19.74	348 106 560	20.62
1978	14.00	2 802 791 760	14.51	392 374 585	12.72
1979	13.92	2 887 083 270	3.00	401 981 608	2.44
1980	16.63	2 717 773 367	-5.86	451 866 077	12.41

Continua.....

1981	17.30	3 249 733 789	19.57	562 127 435	24.41
1982	17.30	3 151 384 022	-3.03	545 215 983	-3.01
1983	17.02	2 442 669 835	-22.49	415 712 863	-23.75
1984	18.05	2 005 438 797	-15.85	370 930 172	-10.77
1985	16.38	2 087 811 736	1.57	342 077 106	-7.78
1986	16.24	1 665 505 104	-20.23	270 560 427	-20.91
1987p	20.35	1 642 950 223	-1.35	334 340 370	23.57
1988e	21.87	2 559 394 940	-	559 739 673*	-

CONTINUACION CUADRO 29

FUENTES:

1962-1964; 1977-1982, ANUARIOS ESTADISTICOS UNAM.

1965-1976, COORDINACION DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA.

1983-1987, PRESUPUESTO UNAM.

1988, GACETA UNAM.

p: PRELIMINARES.

e: ESTIMADO A PARTIR DE LAS PREDICIONES SOBRE EL INDICE INFLACIONARIO DE LA SPP Y SHOP, PARA ESTE AÑO.

G: UNAM: GASTO TOTAL, GI-UNAM: GASTO EN INVESTIGACION.

J.C. VILLA S., ET.AL. "GASTO Y POLITICAS DE INVESTIGACION EN LA UNAM". EN REVISTA CIENCIA Y DESARROLLO, AÑO XIV, NUMERO 80, MAYO JUNIO 1988, P.P. 93-104.

CUADRO 30.
PRESUPUESTO DE EGRESOS POR PARTIDAS Y FUNCION DE LA UNAM.
1981 a 1987

Partidas dedicadas a la Investigación.	1987		1982-1987	
	P. Co- rrientes (millones)	Deflacta dos Base 1980	P. Co- rrientes (millones)	Deflacta dos Base 1980
100 Sueldos a <u>profesores de asignatura.</u>	33	0.56	0.98	-42.4
120 Sueldos a <u>profesores de carrera.</u>	1 566	26.9	14.5	+86.1
130 Sueldos a <u>investigadores de carrera.</u>	10 285	177.2	369.2	-52.0
140 Sueldos a <u>técnicos académicos.</u>	7 496	129.1	170.9	-24.5
180 Honorarios por <u>Servicios Profesionales para apoyo a la investigación.</u>	541	9.3	40.8	-77.2
193 Sueldos al personal del Programa de <u>formación de investigadores.</u>	169	2.9	5.9	-50.8
195 Ajuste de sueldos a <u>personal de carrera.</u>	68	1.1	7.5	-85.3
198 Prima vacacional.	758	13.0	9.8	+32.7
200 Servicios No personales de apoyo a <u>la investigación.</u>	1 100	18.9	28.9	-34.6
220 Gastos de <u>Viaje, intercambio y Trabajo de Campo.</u>	411	7.0	24.3	-71.2
240 Laboratorios y Servicios de <u>mantenimiento.</u>	1 865	32.1	15.4	+108.4
250 Servicios comerciales.	514	8.8	20.7	-57.5
260 Servicios generales (luz, teléfono, etc.)	1 355	23.3	14.1	+65.2
310 Becas.	212	3.6	29.6	-87.8
400 Materiales y artículos de consumo.	3 543	61.0	74.1	-17.7
500 Mobiliario y equipo.	5 020	86.5	138.3	-37.5
600 Inmuebles y construcciones.	3 708	63.8	59.2	+7.8
721 Proyectos de investigación <u>interdisciplinaria.</u>	-	-	57.3	-
742 Programa colaboración Académica <u>Inter-Universitaria.</u>	292	5.0	-	-

FUENTE: Lic. Ma. Luisa Rodríguez Sala de Gómezgil, Información Inédita; Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. México, 1990.

CUADRO 31.
ALUMNOS LICENCIATURA

AÑO	NUEVO INGRESO	TITULADOS	TOTAL
1980	32 300	8 680	150 728
1981	32 487	8 874	141 487
1982	31 775	5 866	150 010
1983	31 947	9 225	153 314
1984	32 787	10 372	144 205
1985	30 816	10 920	135 300
1986	30 892	12 957	136 870
1987	30 287	10 978	132 787
1988	31 534	10 468	134 176
1989	-- --	-- --	135 007

FUENTE: Anuarios estadísticos 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985.
Dirección General de Planeación UNAM, México.

Agendas estadísticas 1986, 1987, 1988. Dirección General de
Planeación UNAM, México 1989. Información verbal, Dr. Jaime Kacot.
Dirección General de Planeación.