



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**PERFILES  
EDUCATIVOS**

ISSN 0185-2698

**Ruiz Larraguivel, Estela (1996)**  
**“POLÍTICAS E IMPLICACIONES DE COOPERACIÓN ENTRE  
UNIVERSIDADES E INDUSTRIAS”**  
en *Perfiles Educativos*, Vol. 18 No. 73 pp. 12-32.

## POLÍTICAS E IMPLICACIONES DE COOPERACIÓN ENTRE UNIVERSIDADES E INDUSTRIAS

Estela RUIZ LARRAGUIVEL\*

*Aquí se exponen las modalidades que han desarrollado algunas universidades (públicas y privadas) para acercarse a la industria nacional, principalmente el caso de la UNAM, que, en su calidad de institución educativa más grande del país, constituye un adecuado espejo que permite detallar las políticas que ha establecido para responder a las nuevas exigencias de desarrollo económico, a pesar de su abigarrada composición académica.*

*Además se analiza la colaboración universidad-industria, dentro de una política más compleja, como es la industrial y la tecnológica.*



### **POLICIES AND IMPLICATIONS OF THE COOPERATION BETWEEN UNIVERSITIES AND INDUSTRIES.**

*The author exposes the forms which some universities (public and private) have developed to encounter the needs of the national industry. The attention centers in the case of the UNAM, since, given its size and importance (largest educational institution in the country), it constitutes an adequate mirror for describing its policies to meet the demands of economical development, in spite of its complex academical structure.*

*The paper also discusses the collaboration between university and industry within the frame of more complex policies, such as those of industry and technology.*

### ANTECEDENTES

Los esfuerzos del gobierno federal por insertar plenamente el aparato productivo nacional dentro del escenario de la globalización económica, se vieron, en el sexenio pasado, reflejados en la implantación entre otras medidas, de políticas e instrumentos encaminados al desarrollo de una capacidad tecnológica propia que además permitieran a la industria superar su profundo rezago tecnológico, y adquirir elevados niveles de competitividad en sus procesos productivos. Según estos propósitos, durante la administración de Salinas de Gortari se formuló una política tecnológica eminentemente inductiva, dirigida a la promoción del desarrollo tecnológico.

Entre estas disposiciones destacaron la de promover y estimular el acercamiento de las universidades y centros de investigación con el sector productivo, básicamente con un doble propósito: por un lado, posibilitar a las industrias acceder a los conocimientos generados en las universidades, relacionados con la adquisición de nuevas tecnologías, por el otro, lograr que el fomento de esta colaboración implicara una oportunidad para que las instituciones de educación superior respondieran a las necesidades de desarrollo de nuevas tecnologías y mantuvieran flujos constantes de conocimientos y experiencias con los agentes productivos, sea por la vía de la formación y capacitación de recursos humanos con los nuevos perfiles profesionales que se demandan en

---

\* Investigadora del Centro de Investigaciones y Servicios Educativos de la UNAM.

estos momentos de cambio social y económico, o mediante la realización de investigaciones científicas y tecnológicas puntualmente dirigidas a las prioridades de la industria nacional.

Después de seis años de intervención estatal en el diseño y aplicación de mecanismos y estrategias encaminados a la promoción de la colaboración universidad-industria, la respuesta universitaria y en general del ámbito de la educación superior presenta rasgos positivos a la vez que sorprendentes. Todo ello si se consideran las dificultades que entraña la ruptura de concepciones y tradiciones sostenidas por los grupos académicos universitarios con relación al quehacer docente, la investigación científica y, sobre todo, en lo que toca al papel social de la universidad pública.

Hoy en día, una vorágine de mecanismos, instrumentos, acciones, programas y modalidades de colaboración desarrolladas desde la parte universitaria en combinación con una tímida y todavía moderada respuesta por parte de la industria, configuran el panorama de los noventa en los ámbitos universitarios y productivos.

Esta efervescente reacción mostrada por las universidades hacia las políticas sectoriales e instrumentos implantadas tanto por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) como por la propia Secretaría de Educación Pública (SEP) para estimular su acercamiento al sector productivo, supone, en principio, una situación inédita, sin precedentes y en consecuencia, generadora de efectos perturbadores en las ortodoxas visiones y costumbres que rigen a la academia universitaria. También llama la atención que las acciones de cooperación emprendidas por las Instituciones de Educación Superior (en adelante IES), en su afán por insertarse en los esquemas de modernización tecnológica, no se restringen al ámbito de la investigación. Es de asombrar que la formación de profesionales y la extensión académica están siendo también afectadas directamente por esta asociación.

De las consideraciones anteriores surgen interrogantes de cuyas respuestas se ocupará el presente trabajo: 1) ¿cómo se configuraron las políticas, instrumentos y acciones formulados dentro del Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, 1990-1994 (PRONACyMT) y el Programa Nacional de Modernización Industrial y Comercio Exterior, 1990-1994 (PRONAMyCE), y cuáles son sus diferencias y similitudes con aquéllas que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) ha implantado en el pasado en materia de política tecnológica?; 2) ¿cómo han respondido las instituciones de educación superior a los esfuerzos de los sectores oficiales por acercarse a las empresas?; 3) ¿qué efectos y situaciones de cambio han provocado las iniciativas gubernamentales entre los grupos académicos universitarios encargados de la docencia, la investigación y la extensión?; 4) ¿cuáles son las condicionantes que han impulsado a las universidades a incluir en su escala de prioridades la atención directa a las necesidades del sector productivo nacional?; 5) ¿cuáles son los rasgos e implicaciones que poseen las actuales acciones de colaboración y sus impactos en la vida académica de la institución?

Considerando la velocidad con que se han venido aplicando los esfuerzos de cooperación universidad-industria en un plazo demasiado corto y el reducido número de investigaciones que detalladamente expliquen los efectos y las formas de desenvolvimiento que ha venido mostrando la relación entre las dos comunidades, el presente trabajo se aboca al examen de la vinculación universidad-industria en México, a partir de dos planos de análisis:

- a) La evolución de la política sectorial en el fomento al desarrollo tecnológico formulada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), desde su creación en 1970 hasta la fecha, y sus implicaciones en la colaboración universidad-industria. En lo que se refiere a la política de ciencia y desarrollo tecnológico instrumentada en el sexenio anterior, interesa caracterizar el conjunto de programas, instrumentos e iniciativas llevado a cabo por la administración gubernamental de Salinas de Gortari para promover la vinculación entre el sector productivo y el sistema de educación superior.
- b) La respuesta universitaria expresada en el conjunto de iniciativas, acciones y experiencias que han desarrollado las IES y la SEP para acercarse al sector productivo, en el entendido de que esta relación involucra por igual las tres funciones sustantivas: la formación de profesionistas con las características que demanda el reto de desarrollar una capacidad tecnológica nacional de alto nivel; el impulso a la investigación aplicada y tecnológica universitaria vinculada a los requerimientos de modernización tecnológica; y la apertura de las instituciones universitarias a los sectores productivos mediante la

prestación de servicios diversos y la participación conjunta de la academia y la industria en variadas tareas de educación continua y capacitación.

Es importante destacar aquí los efectos estructurales y funcionales que este acercamiento está ocasionando al menos en la UNAM, atendiendo, principalmente, la asunción de nuevos valores y procesos de ruptura en las tradiciones universitarias, así como el desempeño de las tareas académicas por parte de los grupos de docentes e investigadores universitarios. De esta forma se podrá contar con elementos que permitan anticipar algunas alteraciones sociales y académicas que ya se están verificando en el interior de la comunidad universitaria de la UNAM, en el cumplimiento de sus tareas académicas.

Si bien en este trabajo se expondrán las modalidades que han desarrollado algunas universidades (públicas y privadas) para acercarse a la industria nacional, no debe sorprender que el análisis de los procesos y efectos suscitados a partir de la implantación de políticas de vinculación y apertura social, se centre en el caso de la UNAM, ya que en su calidad de institución educativa más grande del país, constituye un adecuado espejo que permite detallar los modos cómo ha respondido la educación superior a las nuevas exigencias de desarrollo económico, a pesar de su abigarrada composición académica y de sus tradicionales dificultades para abrirse a la sociedad.

Por último, cabe aclarar que dado el carácter instrumental que se le ha asignado a la colaboración universidad-industria, dentro de una política más global y compleja como es la industrial y la tecnológica, el trabajo se circunscribe únicamente al análisis de las acciones formales de promoción, incentivación y fomento implantadas por los sectores oficiales para el logro de esta relación, así como los resultados y efectos consecuentes a este propósito. Esto no significa querer desconocer que el asunto de la colaboración universidad-industria se sitúa en un ambiente complejo y multidimensional, cuyas causas y resultados involucran otras variables e instrumentos de política macroeconómica relacionadas también con el desarrollo tecnológico, como la flexibilización de la inversión extranjera, la desregulación de la transferencia de tecnología, el fomento del comercio exterior y la reglamentación más precisa sobre la propiedad intelectual, etc., los cuales, sin la intención de restarles importancia, no serán abordados en el presente estudio.

### **El papel del CONACyT durante los años setenta y ochenta**

Es posible afirmar con toda seguridad que, antes de los años setenta, la política para impulsar la investigación científica y tecnológica y su convergencia para cumplir con las prioridades de la producción, se había caracterizado por su reducido impacto y falta de perspectiva. No fue sino hasta 1970 cuando el gobierno federal creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), organismo descentralizado que se encargaría de planificar la política científica y tecnológica de acuerdo con la planeación del desarrollo nacional. Entre sus propósitos principales se hallaba el contribuir a la superación del atraso tecnológico que por esos años experimentaba la industria nacional (frente a los procesos de innovación tecnológica llevados a cabo en los países desarrollados), y con ello reducir la dependencia de la tecnología extranjera (Saldaña & Peña, 1988; PNCyT, 1978-1983; 1978).

Los primeros lineamientos de la nueva política de ciencia y tecnología se expresaron en el Plan Nacional Indicativo de Desarrollo Científico y Tecnológico, 1976-1982 (PNIDCyT). Algunos de sus objetivos buscaban vincular al sistema de investigación científica y tecnológica con el sector productivo, y formular líneas de acción tendientes a la articulación coherente de las actividades científicas y tecnológicas que se realizaban en el país (con base en un inventario de las necesidades tecnológicas en cada rama de la producción industrial). Sin embargo este Plan careció de definición estratégica y de instrumentos operativos que permitieran ponerlo en práctica. Por otra parte la falta de continuidad ante los cambios de gobierno impidió por completo llevar a cabo los programas propuestos (Saldaña & Peña, 1988).

En el sexenio presidencial de Miguel de la Madrid (1982-1988) y en pleno auge de la política de reconversión industrial, la definición de las políticas de ciencia y tecnología adquirieron una mayor claridad y precisión. En el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, 1984-1988 (PRONDETyC), se formularon los programas e instrumentos de política que habrían de orientar la investigación científica y

tecnológica, la formación de recursos humanos y el desarrollo de la capacidad tecnológica. Estos buscaban el acercamiento del sistema de investigación nacional con el sistema productivo. Entre sus estrategias se previó la concertación de acciones que propiciaran una mayor participación de las universidades públicas en las áreas de formación y actualización de recursos humanos, dirigidos a los técnicos y profesionistas que laboran en las empresas (PRONDEyC, 1984).

Resulta oportuno mencionar que a pesar de la aguda crisis económica que se experimentó en la década anterior y frente al deterioro presupuestal sentido en otros sectores pertenecientes a la administración pública, igualmente importantes para la reactivación del aparato productivo (la educación superior por ejemplo), la política estatal de ciencia y tecnología en los ochenta destacó por la aplicación de medidas, algunas de ellas de corte financiero, que permitieron reanimar la actividad científica, entre éstas: la promulgación en 1984 de la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, de cuyo cumplimiento se encargaría el CONACyT. En ese mismo año se creó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología con la participación de las entidades y dependencias de la administración pública, así como el Sistema Nacional de Investigadores (Saldaña & Peña, 1988). En 1987, por decreto presidencial, se crearon estímulos fiscales para fomentar la investigación, el desarrollo y la comercialización de tecnología nacional, dirigidos por igual a las instituciones de educación superior, centros de investigación y desarrollo tecnológico, empresas tecnológicas y empresas productivas (CONACyT, 1987).

Con la creación del CONACyT se incrementaron los recursos destinados a la investigación científica y desarrollo tecnológico por parte del Estado, delegando a este organismo, su manejo y distribución. En 1970, el gasto público dirigido a este rubro correspondía al 0.1% del PIB y para 1978 habría de elevarse al 0.6% (PNCyT; 1978-1982).

En los años ochenta la crisis económica que vivió el país afectó sustancialmente el financiamiento de la investigación. Situación que repercutió en los progresos de la investigación científica y tecnológica alcanzados durante las décadas anteriores (Saldaña & Peña, 1988).

La Tabla I ilustra adecuadamente los movimientos del gasto público en ese sector desde 1980 a 1994. Como puede apreciarse, de 1981 a 1989 se observa una clara tendencia decreciente. De 1991 a 1994, en plena vigencia de la administración salinista, se presenta un fuerte incremento que permite recuperar los niveles de 1980. El gasto que destinó el Gobierno Federal a este sector en el periodo de 1980-1989 osciló entre 0.27% y 0.42% del PIB, porcentaje muy por debajo del que aplican los países desarrollados, y del 0.6% que llegó a sostenerse en 1978.

Los principales aportes financieros a la ciencia y la tecnología se han distribuido fundamentalmente en la UNAM, CONACyT y la SEP en ese orden. En 1991, la UNAM, con la infraestructura científica más grande del país, participaba en el gasto federal con el 16% promedio, contra un 11% promedio de CONACyT (Indicadores/CONACyT, 1991). Para fines del sexenio pasado, la situación se invirtió dejando a los centros SEP-CONACyT el 38.2% de la participación del gasto federal en ciencia y tecnología, contra un 19% de la UNAM (Indicadores/CONACyT, 1994).

En cuanto a la evolución del tipo de proyectos de investigación que en las dos décadas anteriores se realizaba en las diferentes dependencias e instituciones participantes, es interesante notar que en 1977, de un total de 10159 investigaciones registradas, el 46% correspondieron al área de ciencias exactas y naturales; el 12% al área de tecnologías y ciencias agropecuarias; 11% al área de tecnologías y ciencias de la ingeniería; 10% del área de tecnologías y ciencias médicas; y el área de ciencias sociales y humanidades con el 21% (PNCyT, 1978-1982).

Para 1984, Saldaña y Peña (1988) reportan que de 13,162 proyectos en proceso, el 25.5% pertenecían al área de ciencias exactas y naturales; el 24.3% se inscribían en las ciencias agropecuarias; el 11.8% en las ciencias de la ingeniería; las ciencias médicas representaban el 22.6% y las ciencias sociales el 15.8%. Estos autores agregan que la administración pública (secretarías de estado, paraestatales y empresas descentralizadas), realizaba el 49.5% de las investigaciones, contra el 48.1% que se verificaba en las instituciones públicas de educación superior. El sector público investigaba fundamentalmente en las áreas de tecnologías y ciencias agropecuarias (36.4%) y en la de tecnologías y ciencias médicas (35.3%) (p. 1116).

Tabla I

EVOLUCION DEL GASTO FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
(miles de nuevos pesos)			
AÑO	CORRIENTES	PRECIOS DE 1980	%/PIB
1980	19,193	22,268	0.43
1981	28,058	20,243	0.46
1982	41,053	14,679	0.42
1983	56,676	17,648	0.32
1984	108,427	17,435	0.37
1985	167,885	16,608	0.35
1986	277,836	16,608	0.35
1987	539,397	13,458	0.28
1988	1,050,411	13,144	0.27
1989	1,395,912	13,878	0.27
1990	2,035,173	15,626	0.30
1991	3,156,053	19,926	0.36
1992	3,612,937	19,903	0.35
1993	4,587,643	23,047	0.41
1994	5,436,310	26,010	0.44

Fuente: Indicadores CONACyT, 1994

#### *La política tecnológica en los setenta y ochenta*

Es incuestionable que el interés por acercar la academia a la industria nacional, ha sido una constante dentro de los objetivos y acciones comprendidos en las políticas científico-tecnológicas. Desde su creación, el CONACyT la ha considerado como una pieza clave en los diferentes programas sectoriales que ha formulado para promover el desarrollo científico y tecnológico y, por lo tanto, el progreso industrial.

Sin embargo, en términos generales, se advierte que, hasta la segunda mitad de los ochenta, las políticas implantadas para impulsar el desarrollo industrial, en consonancia con la actividad científica-tecnológica (aun en las épocas de crecimiento económico e inversión), no trascendieron a la vida universitaria y tuvieron apenas una moderada repercusión en las actividades de investigación y desarrollo desempeñadas en los centros de investigación del sector paraestatal.

Esta situación permite suponer que la ausencia de instrumentos operativos en la promoción del avance científico y la autodeterminación tecnológica, en combinación con una política económica poco favorable (prevalencia del modelo de economía cerrada), fueron entre otros factores, determinantes para que los esfuerzos por incentivar una relación funcional entre las comunidades académica y productiva se mostraran incapaces de despertar la "pasividad" tecnológica de las empresas nacionales y la inquietud del empresariado mexicano por invertir en la creación de una capacidad tecnológica propia, y, por la otra, de franquear las barreras institucionales impuestas por las universidades y traspasar las tradiciones universitarias más sublimes: la docencia y la investigación académica.

Pero las fuentes principales de esta problemática se hallan en la política de sustitución de importaciones y en la estrategia de industrialización dominante basados, fundamentalmente, en la incorporación de tecnología

extranjera. En concordancia, las políticas proteccionistas que imperaron hasta la década pasada, no derivaron en una demanda de conocimientos científicos y tecnológicos dirigida a la comunidad científica nacional.

Al examinar los objetivos y estrategias de fomento a la investigación orientada a las necesidades de la industria nacional, expresados en los programas que hasta 1984 ha elaborado el CONACyT, es notorio que la colaboración universidad-industria aparece como un implícito lógico, lo que denota una falta de precisión conceptual de esta relación en cuanto a sus funciones y alcances pues, al parecer, la expresión vinculación universidad-industria sólo se explicita en los objetivos relacionados con la formación y actualización de recursos humanos con las características que demanda la renovación tecnológica. Todo ello revela las formas como se ha venido distribuyendo el gasto de investigación científica y tecnológica. Una buena proporción de los recursos se ha destinado a la investigación básica y a la formación de científicos y tecnólogos, ya sea por la vía del fortalecimiento del posgrado nacional o a través de los programas de becas de estudios en el extranjero. La política científica y tecnológica formulada en los últimos veinte años se ha enfocado más hacia la difusión de conocimientos y su aprendizaje, que a la producción de tecnologías competitivas o de nuevos conocimientos tecnológicos que redundaran en la incorporación de nuevas tecnologías dentro de los procesos productivos.

El tratamiento de las políticas sobre el desarrollo tecnológico que en esos años se establecieron (particularmente en lo relativo a la vinculación entre la investigación científica y las necesidades de la producción), es evidente subyacía un manejo unisectorial de la política tecnológica, ya que su planeación, coordinación y fomento había sido sólo responsabilidad exclusiva del CONACyT y, por lo tanto, no se articulaba coordinadamente con otras políticas sectoriales como las políticas industrial y de educación superior.

Todo ello pone de relieve que la relación de la investigación académica con el desarrollo tecnológico debía ser una iniciativa de los centros de investigación y que, por tanto, hacia ellos debían dirigirse todos los esfuerzos institucionales y recursos, sin tomar en cuenta la contraparte de la relación: la empresa privada.

Existía, entonces, una racionalidad fundamentalmente académica en las políticas de fomento a la ciencia y a tecnología, alejada de los propósitos de rentabilidad y comercialización que caracterizan a las empresas industriales; la promoción y consideración de la investigación tecnológica nacional se hacía según criterios académicos inspirados en los valores tradicionales de la ciencia universal y sin la perspectiva de que la investigación tecnológica debiera poseer un alto valor agregado para su potencial y relevante aplicación en el proceso productivo.

Se denota por consiguiente que la política tecnológica en México se basó en un modelo academicista muy diferente al modelo fundamentalmente industrial en el que los países desarrollados han fincado su política de desarrollo tecnológico (Casanueva, 1991).

En tanto que el modelo industrial considera que las innovaciones tecnológicas no resultan necesariamente de la investigación básica (o fundamental), y aún cuando se reconoce que las aportaciones de la ciencia han impulsado la generación de tecnologías, gran parte de las innovaciones en los procesos productivos se han hecho sobre la base del conocimiento empírico que se tiene de la actividad productiva y de la preocupación por solucionar los diversos problemas técnicos que continuamente presenta la industria.

En este sentido, el impulso de una política tecnológica, basada en el modelo industrial, requiere de la participación gubernamental que deberá consistir en estimular a las industrias en la realización de actividades de I&D, así como en el establecimiento de un clima de flexibilidad jurídica y fiscal que propicie la inversión conjunta de varias corporaciones en proyectos de investigación industrial.

Esta política tecnoindustrial ha sido aplicada por los países desarrollados. Los elevados montos que los gobiernos de estos países destinan a la I&D, dan cuenta del significado estratégico que representa esta actividad. Japón por ejemplo, dedica el 2.9% de su PIB a los proyectos de I&D; mientras que Estados Unidos invierte el 2.6%. Alemania por su parte, dedica el 2.8% contra Gran Bretaña y Francia, que gastan el 2.4% y 2.3% de su PIB, respectivamente (Indicadores/CONACYT, 1991).

En contraste, el modelo académico, según Casanueva, se inspira en la consideración de que la innovación tecnológica constituye el último eslabón de un proceso lineal que se inicia con la investigación básica, para continuar con la aplicada y, de ahí, derivar la investigación (o industria).

El modelo académico ha tenido mayor aceptación en los países en vías de desarrollo, particularmente en Latinoamérica, y ha servido de sustento en la definición de la política científica y tecnológica de esos países. Con base en este planteamiento, resulta claro que, para estas sociedades, los apoyos gubernamentales se orientan más hacia la investigación que hacia al desarrollo e innovación tecnológica (Casanueva, 1991).

Lo expuesto anteriormente permite entender cómo, hasta hace poco, la política científica y tecnológica en México se delineaba de acuerdo con una visión academicista del desarrollo tecnológico. Concepción que se refleja en los cuantiosos recursos que los gobiernos de las décadas pasadas destinaron en la creación de diversos centros de investigación y desarrollo, y en el financiamiento de investigaciones orientadas a la innovación tecnológica; pero todo ello tan distanciado del quehacer industrial que, a final de cuentas surgió, en el industrial mexicano, una actitud de subestimación frente a la investigación científica que se realizaba en las universidades, animada también por el hecho de que esta actividad poco tenía que ofrecer a los requerimientos de la planta productiva (Wionczek, 1974; Sánchez, et al., 1994).

Pero también es digno de considerarse el papel que particularmente ha venido desempeñando el sistema universitario nacional con respecto al crecimiento económico y social del país, así como en lo que se refiere a la tradición académica que ha regido en las funciones universitarias, especialmente la investigación científica, una situación que también ha sido experimentada por las instituciones superiores de algunos países desarrollados (Parker, 1992; Schwartzman, 1984).

Empero, los acelerados avances científicos (en su expresión de investigación fundamental) registrados en las últimas dos décadas, han dado lugar a una nueva «generación» de I&D, más inclinada a la investigación que busca desarrollar una capacidad investigadora en aquellos campos que aún no son lo suficientemente conocidos por la ciencia básica, pero que presentan un enorme potencial tecnológico futuro y en el que la industria considera que, en el largo plazo (10 ó 15 años), tendrán un gran impacto estratégico.

En efecto, con la creciente globalización y la intensa competencia, los países más industrializados han optado, en los ochenta, por orientar sus actividades de I&D hacia los recientes hallazgos de la ciencia básica. Esta nueva expresión de la I&D parece distorsionar ese proceso lineal de la investigación científica que sostiene el modelo académico y diluye, por completo, los tipos de investigación (básica, aplicada, tecnológica, etc.), de tal forma que la nueva tecnología comprende resultados y procesos de cada una de ellas.

En una primera aproximación, esta inclinación de la industria por acceder a la investigación fundamental parece representar un convincente recurso para ayudar a explicar su tardío interés por establecer estrechas y dinámicas de mutua cooperación con las universidades. Evidentemente, esta preocupación radica en el hecho de que las universidades constituyen privilegiadas instancias de transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos recientes, como resultado del continuo desarrollo de la investigación académica, además de que en estas instituciones la creación y recreación del saber científico recae, por lo general, en el trabajo de sólidos equipos de investigadores con un alto nivel de especialización, de los cuales carecen las industrias en sus unidades de I&D.

### *La política tecnológica en los noventa*

En el marco de la apertura comercial y la globalización económica, los propósitos que se establecieron durante el sexenio de Salinas de Gortari por estimular y aprovechar los beneficios de la revolución tecnológica y su incorporación en los procesos productivos, se encuentran claramente plasmados en las políticas tecnológica e industrial de su gobierno.

A diferencia de los programas referidos a estos sectores formulados en los sexenios anteriores, las políticas desarrolladas en la pasada administración se delinearon según el reconocimiento de que el desarrollo tecnológico y su aplicación en la modernización industrial exigen, por un lado, conciliar la política de ciencia y tecnología con otras de carácter económico, industrial y educativo, y, por el otro, establecer mecanismos inductivos y de apoyo financiero a las industrias a fin de que valoren y aprovechen la transferencia de conocimientos producidos en las unidades de investigación universitaria.

Esto significa que la viabilidad de la política de modernización tecnológica e industrial requería de una coordinada participación tripartita, conformada por el gobierno, la comunidad científica y el sector industrial, de



tal forma que los instrumentos y los recursos de apoyo al desarrollo tecnológico se establecieran en estrecha relación con las necesidades de los empresarios y, por supuesto, a partir de las prioridades del aparato productivo (De María y Campos, 1988).<sup>2</sup>

Con esta premisa, en 1990 en medio de un clima macroeconómico favorecedor y con las modificaciones hechas a los reglamentos de orden jurídico, económico y fiscal relacionadas con el desarrollo tecnológico, el gobierno de Salinas de Gortari instauró dos programas sectoriales: el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica; 1990-1994 (PRONACyMT) y el Programa Nacional de Modernización Industrial y Comercio Exterior, 1990-1994 (PRONAMyCE). El primero, responsabilidad de CONACyT y, el segundo, de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI); ambos documentos consignan el propósito de vincular la actividad científica y tecnológica que se realiza en las universidades y centros de investigación, con los requerimientos de innovación tecnológica de las industrias, particularmente la pequeña y mediana empresa, a través de la aplicación de instrumentos de financiamiento dirigidos tanto a los centros de investigación como a las industrias interesadas en desarrollar investigación y desarrollo (en adelante I&D), que se traduzca en la incorporación de nuevas tecnologías a sus líneas de producción.

Entre las concordancias que planteaban los dos programas, destacó la necesidad de establecer acciones de concertación intersectorial. De estas iniciativas se desprendieron el Programa Nacional de Modernización y Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana, 1991-1994, y el Acuerdo Nacional para la Productividad, expedido en mayo de 1992. En estos proyectos se postularon los lineamientos que habrían de regir la participación conjunta de las universidades, centros de investigación y empresas industriales en los rubros de: formación de recursos humanos, principalmente en las áreas tecnológicas e ingenierías; capacitación para el reciclaje de profesionistas y técnicos en ejercicio; formulación y aplicación de proyectos de I&D; y en la prestación de servicios de asesoría, asistencia técnica e investigaciones contratadas.

Siguiendo la premisa de que el desarrollo tecnológico es una tarea compartida entre los sectores educativo, científico y productivo, en junio de 1992 se instaló el Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica (CNCMT). Promovido por el CONACyT, en dicho Comité participan representantes de los Secretarías de Hacienda y Crédito Público (SHCP), Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) y de Desarrollo Social (SEDESOL), así como la Banca de Desarrollo NAFIN y el Banco de Comercio Exterior. El sector privado integra a la Confederación de Cámaras Industriales (CONCAMIN), la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA) y las cámaras industriales de Nuevo León (CAINTRA) y de Jalisco, y, por parte del sector financiero participan los tres bancos más grandes del país. Por último, el sector académico lo integran el Consejo Consultivo de Ciencias (CCC); el Centro para la Innovación Tecnológica-UNAM; el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados-IPN (CINVESTAV); el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE) y el Centro de Tecnología Avanzada para la Producción (ITESM).

Entre sus objetivos se encontraban el facilitar el enlace entre las empresas que requieren de tecnología y los centros de enseñanza e investigación del país que estén en posibilidades de satisfacer sus necesidades en materia de capacitación, asimilación, adaptación e innovación tecnológica; así como el favorecer un esquema integral de financiamiento de todas y cada una de las etapas del proceso de innovación tecnológica (al mismo tiempo que asume los riesgos inherentes del proceso de innovación), con las características de accesibilidad y flexibilidad (MEMORIA/CNCMT, 1992).

Asimismo, el interés del gobierno salinista por reactivar la investigación científica y tecnológica deprimida durante la década de crisis económica, se vio reflejado en el sustancial incremento al presupuesto destinado al rubro de ciencia y tecnología. Para 1992 el gobierno federal asignó N\$ 3.5 millones de pesos, lo que representó en términos reales casi el 0.35% del PIB, un porcentaje equivalente a aquella que se destinaba en los primeros años de los ochenta (Informe bianual/CONACyT, 1992).

Con base en los lineamientos establecidos en el PRONACyMT, el CONACyT, en su carácter de instancia ejecutora de la política científica y tecnológica, concentró sus esfuerzos en promover la articulación de las universidades y centros de investigación con las empresas, mediante la aplicación de esquemas de financiamiento según el concepto de fondos concurrentes, es decir, con la participación conjunta del CONACyT, la banca de desarrollo en el área de fomento industrial (NAFIN) y las propias empresas privadas. Estos instrumentos se orientaron a la provisión de estímulos financieros y facilidades crediticias a las empresas en sus iniciativas por desarrollar proyectos de I&D o bien, a aquellas interesadas en financiar investigaciones tecnológicas realizadas conjuntamente con las universidades o centros de investigación, invirtiendo inclusive

capital de riesgo inherente a esta aventura (lo que en Estados Unidos se denomina joint research ventures) (Alzati, 1992).

En los años posteriores a la publicación del PRONACyMT, el CONACyT desarrollo una batería de programas mediante los cuales se instrumentaron las estrategias y mecanismos financieros enfocados al rubro de la modernización tecnológica y para lo cual los recursos destinados a estos programas se encuentran organizados en fideicomisos.<sup>3</sup> Creado en 1991, el Fondo para la Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC) constituyó un instrumento de financiamiento (en el que participa también NAFIN), dirigido a proyectos de desarrollo tecnológico en su etapa precomercial, asumiendo el riesgo tecnológico implícito en este tipo de proyectos, mientras que el programa de Desarrollo Tecnológico que ofrecía NAFIN se dedicaba a apoyar, con recursos económicos, el escalamiento industrial del proyecto y su comercialización<sup>4</sup> (Alzati, 1991). La Tabla II presenta otros instrumentos de fomento de la I&D, formulados por el CONACyT (Basteris, 1992).

De los programas referidos en el cuadro, sin duda el de Incubadora de Empresas de Base Tecnológica significó una experiencia novedosa a la vez que exitosa en los medios tecno-científicos e industriales nacionales. Dicho programa busca favorecer la participación directa de una universidad o centro de investigación en la gestación de pequeñas empresas tecnológicas en las que los empresarios son generalmente científicos o ingenieros que poseen un producto o proceso potencialmente comercializable en el ámbito de los negocios (Ciceris, 1986).

La participación de las universidades estriba en brindar la infraestructura física, material y humana en el desarrollo de diversas actividades de apoyo, asesoría y de gestión. También realiza estudios de factibilidad, de mercado y de elaboración de la política comercial.

**Tabla II**

<b>PROGRAMAS DE FOMENTO DE LA I&amp;D FORMULADOS POR EL CONACYT</b>	
Programa de Enlace Academia-Industria (PREAIN)	Su objetivo es impulsar la formación de recursos humanos a nivel de posgrado en las IES, que respondan a los requerimientos del sector privado y con ello mejorar los procesos tecnológicos de la industria e incrementar la productividad y eficiencia empresarial.
Registro de Consultores Tecnológicos (RECT)	Tiene como objetivo fomentar y consolidar un mercado de gestión, adaptación y evaluación de la innovación tecnológica, así como de asesoría y vinculación. El programa está dirigido a los investigadores, profesionistas y empresas especializadas.
Programa de incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (PIEBT)	Sostiene como propósito el de apoyar la gestación de empresas poseedoras de procesos tecnológicos innovadores, al mismo tiempo que son potencialmente comercializables.

En un primer intento por penetrar en el conglomerado de acciones, programas y decisiones desarrollados particularmente por CONACyT en torno al establecimiento de esta colaboración, es importante reconocer que, a partir de 1990, durante la regencia administrativa de Salinas de Gortari, los esfuerzos por acercar la academia a la industria definieron un cambio de estrategia enmarcada en una visión más integral y articulada de la política tecnológica e industrial no contemplada en épocas pasadas, especialmente con respecto a la década anterior.

Siguiendo un patrón de desarrollo tecnológico que emula las experiencias desarrolladas por las universidades de los países desarrollados (y algunos latinoamericanos como Brasil), en términos generales, se identifican al menos tres líneas de acción consideradas como innovadoras en la política tecnológica de los años 90: a) un tratamiento intersectorial en el que por primera vez, el fomento de la cooperación universidad-industria, no recae únicamente en el sector de ciencia y tecnología (bajo el liderazgo del CONACyT, como así se hacía en el pasado, sino que ahora explícitamente involucra por igual a los sectores financiero público y privados) encabezados por la banca de desarrollo industrial, Nacional Financiera, e industrial (representados por las cámaras industriales); b) aumento del gasto público destinado a los sistemas de investigación científica y desarrollo tecnológico. Una buena parte de esta asignación se aplica de manera diferenciada a proyectos específicos de innovación tecnológica, con la participación tanto de académicos como industriales o con la colaboración conjunta de ambas comunidades; c) reestructuración orgánica y administrativa del CONACyT, a partir de su reciente cambio de control a manos de la SEP en cuya organización se delimitan claramente el papel del CONACyT en cuanto a los dos tipos de investigación que se promueven: la investigación básica y la investigación y el desarrollo. El fomento a la investigación básica y aplicada, así como la formación de investigadores y la difusión de la ciencia recae en una dirección adjunta, distinta de aquella encargada de promover, estimular y evaluar proyectos tecnológicos realizados tanto en los centros de investigación como en las industrias. En cada uno de estos segmentos organizacionales del CONACyT, la formulación de programas de fomento, criterios de selección, apoyo y evaluación de las investigaciones tecnológicas se hace con criterios y propósitos distintos entre sí. En lo que se refiere a la Dirección Adjunta relacionada con la modernización tecnológica, uno de los criterios fundamentales aplicado está basado en el carácter potencialmente comercializable que puede presentar la investigación. La Tabla III sintetiza los cambios que se han dado en el manejo de la política tecnológica.

### **Una mirada a la vinculación universidad-sector productivo**

La política y los instrumentos de fomento que se implantaron a lo largo de la administración presidencial de Salinas para facilitar el acercamiento de las universidades con las empresas, suscitó positivas reacciones tanto por parte del conjunto de las instituciones de educación superior, públicas y privadas, como del sector productivo, no obstante, todo ello ha provocado un gran debate entre la comunidad académica, principalmente en lo que se refiere a la misión social de la universidad pública y la tradición académica.

Seis años después de la publicación de los programas sectoriales de desarrollo tecnológico y modernización industrial, se podría decir que la respuesta universitaria se ha dado con fuerza y de manera diversificada. Concebida originalmente como un vehículo para la transferencia de los resultados de la investigación tecnológica a las industrias, la colaboración universidad-sector productivo promovida actualmente involucra una variedad de modalidades, al tiempo que se formaliza a través de diversas vías y niveles (Parker, 1992).

Básicamente, no existe un modelo único de vinculación entre los dos sectores, ya que hoy en día se practican en distintos ámbitos de la organización universitaria (Kelly, 1992; Powers et al., 1988; Waissbluth & Solleiro, 1989; Solleiro, 1991). En la Tabla IV se presentan las modalidades de vinculación que se han experimentado en Estados Unidos, Canadá y los países europeos, en áreas relacionadas con la formación y capacitación, el desarrollo de empresas, la investigación contratada, y la generación de nuevas empresas (Kelly, 1992; Solleiro, 1990; Powers, et al., 1988).

Asimismo, la compleja naturaleza del desarrollo, la asimilación y la adaptación de nuevas tecnologías obliga a pensar en una vinculación universidad-industria como una actividad integradora de todas las funciones académicas universitarias: formación, investigación y extensión. Este carácter desde luego, dificulta diferenciar el ámbito de donde derivan las actividades de colaboración, al tiempo que obliga a suponer la existencia de una estructura universitaria flexible e integral que asegure la participación de la institución universitaria en el mundo empresarial.

Las siguientes páginas exponen, en detalle, algunos casos de colaboración universitaria con las industrias, emprendidas por las instituciones nacionales. Para mayor claridad se describen algunas acciones realizadas a partir de cada tipo de función universitaria, las cuales constituyen situaciones de cambio dentro de la academia universitaria.

**TABLA III**

<b>EVOLUCIÓN DE LA POLÍTICA TECNOLÓGICA</b>	
<b>La política tecnológica en los 70 y 80</b>	<b>La política tecnológica en los 90</b>
Manejo unisectorial de la investigación tecno-lógica, por parte del CONACyT.	Tratamiento intersectorial, con la participación de la SECOFI, la SHCP y las Cámaras Industriales.
Carencia de estrategias claras e instrumentos de financiamiento ágiles.	Diversidad de programas de acción, cuyos instrumentos financieros se reservan en fondos específicos (fideicomisos).
Criterios académicos en la selección y apoyo de proyectos de I&D.	Criterios de rentabilidad y factibilidad comercial en la selección y apoyo de proyectos de I&D.
Indefinición en la concepción y manejo de la investigación científica y dificultades en la diferenciación de la investigación y la I&D.	Delimitación clara de la investigación básica y la I&D. El CONACyT reorganiza su estructura orgánica con base en estos dos tipos de investigación.

**Tabla IV**

<b>MODALIDADES DE VINCULACION UNIVERSIDAD-INDUSTRIA</b>	
<p><b>I. FORMACION Y CAPACITACION</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cooperación en la formación de recursos (cooperative education)</li> <li>2. Becas a estudiantes por parte de la empresa</li> <li>3. Apoyo financiero a estudiantes que realizan investigación relacionada con la industria (tesis)</li> <li>4. Estancias estudiantiles en las empresas</li> <li>5. Intercambios de personal (estancias y periodos sabáticos)</li> <li>6. Programas de contratación de recién egresados</li> <li>7. Apoyos al establecimiento de cátedras y seminarios especiales</li> <li>8. Organización conjunta de conferencias, seminarios, coloquios, etcétera</li> <li>9. Programas de capacitación</li> <li>10. Educación continua</li> </ol>	<p><b>II. DESARROLLO DE EMPRESAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transferencia de tecnología</li> <li>2. Desarrollo tecnológico conjunto</li> <li>3. Apoyo técnico y prestación de servicios por parte de la universidad</li> <li>4. Acceso de la empresa a los recursos universitarios</li> <li>5. Elaboración conjunta de proyectos dirigidos a los problemas nacionales</li> <li>6. Consultoría especializadas y asistencias técnicas</li> <li>7. Provisión de información técnica especializada</li> <li>8. Consorcios de investigación y desarrollo (I&amp;D)</li> <li>9. Parques tecnológicos</li> <li>10. Convenios con grandes empresas</li> </ol> <p><b>III. INCUBADORA DE EMPRESAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generación De empresas: spin off.<sup>5</sup></li> </ol>

### *La vinculación universidad-industria en el ámbito de la investigación y el desarrollo*

En los últimos cinco años, las acciones desarrolladas por las IES para participar en los procesos de autodeterminación tecnológica a través de la investigación y desarrollo realizada en la academia universitaria, presentan rasgos de gran efervescencia.

En el rubro de desarrollo de empresas y creación de empresas de base tecnológica, la participación de las universidades y centros de investigación en la generación de programas de incubadora de empresas de base tecnológica o parques tecnológicos (tecnopolos), se ha dado de manera vertiginosa y en algunos casos precipitadamente (Basteris, 1992).<sup>6</sup>

Las primeras experiencias fueron: la UNAM, que en 1992 creó el Programa de Incubadora de Empresas de Base Tecnológica, coordinado por el Centro para la Innovación Tecnológica. Se encuentra localizado en la zona sur del Distrito Federal y cuenta con el apoyo de NAFIN; el Centro de Investigaciones Científicas y Enseñanza Superior de Ensenada (CICESE) creó en 1990 su Programa de Incubadora de Empresas, en Ensenada, B.C.; el Programa de Incubadora de Empresas con Base Tecnológica del estado de Morelos comenzó a operar en 1991 con la participación de NAFIN, el gobierno estatal, el Instituto de Investigaciones Eléctricas y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Estos dos últimos programas han logrado incubar 10 y 9 empresas, respectivamente (CONACyT, 1992; Solleiro y López, 1994)

En los últimos años se ha multiplicado el número de IES y centros de investigación partícipes en la creación y operación de este tipo de mecanismos; entre éstos destacan el Centro para la Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDET), en Toluca, Edo. de México; el Centro de Empresas en Innovación Tecnológica en Guadalajara, Jal.; con la colaboración de las respectivas universidades estatales así como otras incubadoras desarrolladas en Querétaro también con la participación de la universidad estatal, la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa y recientemente el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Jiménez, 1995; Solleiro y López, 1993; CCC/PR, 1994).

Otra actividad de participación universitaria se refiere a la transferencia de tecnologías generadas en sus propias unidades de investigación. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la promoción, colocación (del paquete tecnológico) en las industrias, la gestión y administración conjunta del proyecto tecnológico, ha estado mediado por la intervención de otras estructuras organizativas encargadas de esa tarea, ya sea que pertenezcan a la propia institución universitaria o a algún organismo público del sector tecnológico (CONACyT, NAFIN y la SECOFI). Debido a que la propia naturaleza de las funciones que sostienen este tipo de organizaciones universitarias se ubican dentro del ámbito de los servicios, su análisis se dejará en el siguiente apartado.

### *La vinculación universidad-industria en el ámbito de la extensión*

La extensión académica universitaria, en el marco de la colaboración con la industria, se ha traducido en el ofrecimiento de servicios directos en los que se incluyen las investigaciones contratadas, la consultoría y asistencia técnica, y otros estudios específicos relacionados con la incorporación de nuevas tecnologías en las industrias.

La creciente importancia que ha representado para la institución universitaria la prestación de servicios especializados al sector industrial (pues es una actividad que permite una interacción estrecha e inmediata con las empresas), ha generado cambios en las estructuras organizacionales de la instituciones universitarias. Al igual que en las universidades de países como Estados Unidos, Canadá, y los de la Comunidad Europea, en algunas universidades nacionales se han creado «oficinas» cuya función es enlazar a sus correspondientes instituciones educativas con las empresas locales. Estas estructuras universitarias funcionan como una «firma de ingeniería» y ofrecen diversos servicios que van desde una consultoría técnica hasta la colocación de una tecnología realizada en la universidad.

El personal que labora en estas unidades posee capacidades, habilidades y experiencia para tratar con los empresarios (características que difícilmente se encuentran entre los investigadores académicos), al mismo tiempo que están familiarizados con el patentamiento y comercialización de las invenciones universitarias y con la elaboración de contratos de colaboración, prestación de servicios, gestión y transferencia de tecnología, tomando en cuenta los aspectos de orden legal, fiscal, administrativo y financiero (Kelly, 1992).

El Centro para la Innovación Tecnológica (CIT), de la UNAM, constituye la primera experiencia de este tipo de organizaciones en el país. Entre sus propósitos se encuentran el promover la transferencia de tecnología interna -esto es universitariamediante la colocación en las empresas de proyectos de investigación tecnológica potencialmente comercializables en un mediano plazo (Waissbluth & Solleiro, 1989).

Hasta 1993, el CIT había manejado más de 450 proyectos y había logrado formalizar 268 contratos que comprenden transferencias de tecnologías, convenios de colaboración y consultorías. Asimismo, el CIT ha instalado alrededor de 33 proyectos de desarrollo tecnológico que están a cargo de investigadores de la UNAM, y que actualmente están en proceso de explotación comercial (CIT, 1992). La Facultad de Ingeniería, así como los Institutos de Biomédicas, Materiales, Ingeniería y Biotecnología, han producido el mayor número de proyectos de desarrollo tecnológico que actualmente están siendo comercializados (CIT, 1993).

Al igual que en la UNAM, en los últimos años, otras instituciones de educación superior han creado sus propios centros de enlace: los Centros de Tecnología Avanzada para la Producción y el de Competitividad Internacional, ambos pertenecientes al Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey; el Programa de Servicios y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Iberoamericana; el Departamento de Vinculación de la Universidad Autónoma de Puebla, y otros centros de esta naturaleza creados en el Instituto Politécnico Nacional, las universidades Autónoma Metropolitana, de Yucatán, Guadalajara, Veracruz, el Estado de México y Querétaro, entre otros, aunque cabe destacar también que el Sistema de Institutos Tecnológicos dependiente de la SEP y el Sistema de Universidades Tecnológicas ya presentan, dentro de sus estructuras organizativas, unidades de vinculación en donde se realizan diversos servicios para acercarse al sector productivo de la zona donde se ubica la institución (CCC/PR, 1994; Solleiro y López, 1993).

Otra de las actividades tradicionalmente universitaria que ha experimentado profundos cambios ante el fenómeno de la vinculación con la industria es la educación continua, una actividad que ha cobrado gran fuerza entre las acciones que han implantado las IES para asociarse con la producción. En efecto, la educación continua se ha convertido en una de las modalidades de vinculación que más se practica por parte de las escuelas superiores, al tiempo que ha demostrado ser útil para el inicio y sostenimiento de una relación de cooperación con el sistema productivo (Solleiro, 1990).

Tradicionalmente concebida como una actividad de la función de la extensión académica universitaria dirigida a todo tipo de público, las instituciones de educación superior públicas y privadas han incorporado, en los últimos años, temáticas de interés para el mundo empresarial. Hoy en día es común la existencia de multiplicidad de cursos que se ofrecen a los trabajadores, profesionales y directivos de las empresas a través de la implantación de todo un menú de cursos, especializaciones y diplomados orientados al perfeccionamiento profesional, la planeación y administración de las organizaciones empresariales, la cultura empresarial, etcétera.

#### *La vinculación universidad-industria en el ámbito de la formación de profesionistas*

Es un hecho que los retos de desarrollo tecnológico no solamente involucran a la investigación científica orientada a la innovación tecnológica, sino también la formación de recursos humanos de alto nivel que permitan a las industrias la incorporación, la asimilación y la innovación tecnológica.

Si bien la estrecha vinculación con el sector productivo a través de la investigación constituye un fenómeno reciente en el ámbito de la formación, capacitación y servicios, algunas instituciones de educación superior tradicionalmente han sostenido cercanas relaciones con el sector productivo local. Es el caso de las universidades privadas y algunos institutos tecnológicos, quienes han sabido aprovechar su enlace con el sector productivo de bienes y servicios para orientar la formación de profesionales y técnicos a las necesidades de recursos humanos que plantean las empresas. El caso más ilustrativo lo constituye el Instituto Tecnológico

de Estudios Superiores de Monterrey, cuya principal relación con el sector productivo privado redundaba en la contratación de sus egresados por parte de las industrias participantes en los convenios de colaboración firmados con la institución. Además de que los propios programas curriculares se basan en las opiniones y sugerencias que continuamente expresan los empresarios.

En la UNAM, la Facultad de Química mantiene varios convenios de colaboración con Industrias Resistol para el desarrollo conjunto de proyectos de investigación, superación académica y formación de ingenieros químicos. El plan de estudios de la maestría en polímeros que actualmente ofrece la institución se estructuró conjuntamente con la empresa.<sup>7</sup>

No obstante las exigencias actuales dirigidas a las universidades para acercarse al sector productivo no constituyen en el presente una ruptura radical con respecto a las proposiciones oficiales de reorientación de la formación de profesionistas. De hecho, en los programas sectoriales de ciencia y tecnología, y educación, la relación vinculación universidad-industria ha sido abordada explícitamente básicamente desde la perspectiva de la formación y especialización de recursos humanos; aunque dichas iniciativas no han favorecido en la preparación de profesionistas con los perfiles que se demandan, hay que reconocer que las acciones de formación de recursos humanos se han visto matizadas por la propia dinámica histórica del proceso de industrialización y las estructuras del empleo en México.

Si bien es cierto, las universidades públicas no han sabido fortalecer la matrícula en aquellas carreras relacionadas con el desarrollo científico y tecnológico (ciencias básicas e ingeniería) y, por el contrario, han permitido un crecimiento desmesurado en aquellas carreras pertenecientes a los campos de las ciencias sociales y la administración (Muñoz, 1990).

En 1991, el anuario estadístico de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES), reporta que el 70% de los alumnos, a nivel nacional, realiza sus estudios superiores en el subsistema universitario contra un 15% que lo hace en el de educación tecnológica. Cabe anotar que las diez carreras de licenciatura más pobladas pertenecen a las áreas sociales y económico-administrativas.

Como resultado de lo arriba planteado, el sistema de educación superior se ha abocado a la formación de profesionales dirigidos al sector de servicios y otros ámbitos del mercado de trabajo con reducidas repercusiones en el desarrollo económico, todo ello en detrimento de la preparación de recursos humanos inclinados a las características del aparato productivo nacional. Pero la industria nacional tampoco ha demandado profesionales con las capacidades de innovación tecnológica, y solamente se ha concentrado en recibir profesionistas con los conocimientos necesarios para la adaptación y administración de tecnologías adquiridas en el exterior (Muñoz, 1990).

Pese a todo, en el Programa Nacional para la Modernización Educativa 1988-1994 (pnme), formulado en la administración anterior, se consigna la necesidad de incrementar la matrícula en aquellas carreras profesionales consideradas como prioritarias para el desarrollo nacional: ciencias básicas, ingeniería y tecnología; y se insiste en el establecimiento de acuerdos que logren la participación conjunta de los sectores social y productivo en la formulación y desarrollo de proyectos de colaboración con las instituciones educativas (pnme), 1988-1994).

Según esta lógica de lo que debe ser la formación de recursos humanos en el marco de una economía abierta, y los retos de imprimir elevados estándares de competitividad a los procesos productivos, la SEP impulsó, en los últimos cinco años, la creación de nuevas instituciones de educación tecnológica a nivel superior localizados en zonas industriales en diferentes estados del país, con el carácter de organismos públicos descentralizados.

Entre aquellas situaciones de cambio que implicaron las políticas de creación de estas instituciones, destaca el hecho de que en sus órganos de máxima autoridad y decisión participan, por igual, representantes de los gobiernos federal y estatal, de empresas y agrupaciones empresariales locales, quienes, conjuntamente con las autoridades de la institución, deciden sobre las políticas y acciones académicas y sobre el manejo de los recursos financieros (Ruiz, 1993). Sobresale también el hecho de que estas nuevas instituciones, desde su planeación y operación, comprenden dentro de su estructura organizativa, centros de vinculación con el sector productivo local.

Con esta estructura académico-administrativa, la sep apoyó a principios de los noventa la creación de quince instituciones de educación tecnológica del nivel superior de las cuales seis se rigen dentro de la figura: descentralizados. Asimismo, auspició la creación de las universidades tecnológicas con una modalidad distinta de educación superior. Inspirados en el modelo francés de los Institutos Universitarios de Tecnología, estas instituciones ofrecen, a nivel posbachillerato, la formación intensiva -dos años- de técnicos superiores en áreas vinculadas con los requerimientos de las empresas de la región, de tal modo que permita al egresado incorporarse rápidamente al trabajo productivo, además de que incluye en su proyecto curricular un programa de estancias en las empresas.<sup>8</sup> En 1991 se crearon las tres primeras universidades asentadas en ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México; Tula, Hgo.; y Aguascalientes, Ags.<sup>9</sup>

### *La vinculación del sector productivo privado con las universidades*

Como ya se dijo desde el inicio de este estudio, la respuesta del sector productivo a las iniciativas de vinculación generadas por el CONACyT y el sector universitario puede ser catalogada de discreta.

Aunque se carece de información confiable, la participación industrial en las tareas de vinculación realizadas hasta el momento varía en intensidad según el ámbito de la función académica en donde interviene. Es dinámica en lo que concierne a la capacitación y la educación continua que ofrecen las instituciones, e incipiente y de poca relevancia en lo que respecta a la investigación universitaria y la transferencia de sus resultados a las industrias.

En este último rubro, relacionado con la innovación tecnológica, el CONACyT reporta que, durante 1992, el Fondo para Investigación y Desarrollo Tecnológico (fidetec) canalizó recursos por N\$ 24,688.00 a 23 empresas con proyectos de innovación tecnológica (CONACyT, 1992). Por su parte, el CIT, en ese mismo año, anunció la firma de tres convenios de colaboración y asistencia técnica con cuatro empresas industriales entre los que destaca el firmado con Condumex (CIT, 1992).

Si bien a fines del sexenio anterior las instituciones de educación superior lograron incrementar el número de convenios con las industrias, se observa que son, en la mayoría de los casos, las grandes industrias las que mayormente se han beneficiado de los diversos servicios que las IES ofrecen, en contraposición con la micro y pequeña empresa que todavía no aprovecha la capacidad de investigación de las IES en la renovación de sus procesos productivos (Sánchez et al., 1994).

No obstante, las cámaras industriales han sido quienes han realizado diversas acciones y formulado diferentes estrategias con el fin de alentar a los industriales a que aprovechen los conocimientos generados en las IES.

Con los recursos obtenidos por la venta de los activos de los Laboratorios de Fomento Industrial (LANFI), se creó la Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa A.C. (FUNTEC), un organismo privado y sin fines de lucro en el que participa la SECOFI, la CONCAMIN, la CANACINTRA, la CAINTRA y otros grupos de empresarios, así como representantes de las IES.

En noviembre de 1993, la SECOFI, junto con la CANACINTRA crearon la Unidad de Transferencia Tecnológica (UTT). Se trata de un fideicomiso privado en el que participa también la IBM, y sus propósitos son ofrecer servicios, asesoría y registros sobre patentes y marcas nacionales e internacionales a la micro, pequeña y mediana empresa (ídem). Este organismo cuenta con la participación de las instituciones de educación superior y centros de investigación en el desarrollo de sus funciones (CANACINTRA, 1994).

Resulta necesario poner de relieve la importancia que las cámaras industriales le otorgan a las universidades, así como su contribución a la modernización industrial por la vía de la investigación que éstas últimas realizan, y los distintos servicios que han logrado establecer. Dicha importancia se expresa repetidamente en la propuesta sobre la nueva política industrial formulada por la CANACINTRA (ídem).

Cabe señalar por otra parte, que las incipientes acciones realizadas por el sector privado son mediadas por una fuerte intervención del gobierno a través de la Secretaría de Comercio y Fomento y Desarrollo



(SECOFI), quien ha creado diversas instancias de servicio y asesoría dirigidas fundamentalmente a la micro, pequeña y mediana empresa y NAFIN, la banca de desarrollo encargada de financiar proyectos de actualización e innovación tecnológica. Ambos organismos gubernamentales en conjunción con las principales cámaras empresariales, se han dado a la tarea de difundir la cultura tecnológica entre el empresariado mexicano, con el propósito de que la industria alcance niveles de competitividad internacional en sus procesos productivos (Sánchez *et al.*, 1994).

### **La vinculación universidad-industria: el caso de la UNAM**

Antes de abordar los efectos y tendencias que conlleva la cooperación con el sector productivo, particularmente en los escenarios de la UNAM, resulta esclarecedor señalar que el acercamiento a las necesidades de las empresas industriales que hoy en día se lleva a cabo, sin duda involucra un manejo conceptual diferente con propósitos radicalmente distintos, ya que, paradójicamente, al menos en la UNAM y con seguridad en otras IES, la práctica de la colaboración con la industria no es inusual, pues desde hace varios años las escuelas e institutos de investigación han atendido diversas solicitudes de las empresas y, en su práctica cotidiana, han sostenido distintos modos de relación con éstas. Sin embargo, han faltado políticas explícitas e integradoras de la relación del sistema universitario con el sector productivo, dentro de los programas sectoriales diseñados durante los ochenta por el CONACyT.

Una revisión hecha a los Informes Anuales de Actividades Académicas de la UNAM, emitidos a partir de la década de los setenta, permitió identificar que las Facultades de Ingeniería y Química reportan la prestación de servicios al sector productivo en diferentes áreas y niveles, como pruebas de maquinaria, analíticas, de motores y compresoras, asesorías en distribución de plantas, inversiones económicas, etc. (*Informes*, UNAM). Dentro del subsistema de investigación científica, los institutos de Ingeniería, Materiales, Química, Matemáticas Aplicadas y Sistemas y el Centro de Instrumentos informan asimismo sobre la ejecución de investigaciones contratadas a solicitud del sector productivo<sup>10</sup> (*Informes*, UNAM).

En este mismo sentido, durante el periodo 1973-1983, alrededor del 80% de los contratos por prestación de servicios, incluyendo investigaciones contratadas, se establecieron fundamentalmente con el sector productivo paraestatal: Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad, Teléfonos de México, y otros, y con Centros de Investigación y Desarrollo oficiales. En lo que se refiere a los contratos que se establecían con las empresas privadas, éstos tuvieron por lo general poca relevancia, debido también a que les faltaba formalidad, ya que en esa época no era muy significativo, en términos de la misión de la UNAM, demostrar mayor interés en las industrias privadas<sup>11</sup> (Guerrero, 1993). Además, los ingresos que en esos años se derivaban de los servicios prestados, generalmente eran en especie (donación de equipo, maquinaria y mobiliario para los talleres y laboratorios de la institución), y cuando el pago era en efectivo, el monto se destinaba principalmente al mejoramiento de la infraestructura física y material de la institución.

En los informes anuales de la UNAM sorprende el hecho de que a partir de la segunda mitad de los ochenta se incrementó el número de convenios entre empresas privadas y los institutos de investigación (principalmente aquellos cuyas áreas se relacionan con la producción industrial: ingeniería, química, materiales, matemáticas aplicadas y sistemas, biomédicas y, posteriormente, biotecnología). Algunos de estos contratos se establecieron para efectuar desarrollos tecnológicos y transferencia de tecnologías<sup>12</sup>.

Cabría destacar que, aun cuando no se precisan con exactitud los rubros de donde se derivaron los montos, en 1990 la UNAM reportó haber recibido \$7,345,800.00 millones (viejos pesos) por concepto de ingresos extraordinarios.<sup>13</sup> Todo ello permite deducir que, en la UNAM, la colaboración universidad-industria no representa una situación inédita y, desde hace tiempo, ha mantenido relaciones cercanas de cooperación con las empresas industriales. Algunas interrogantes pueden derivarse, por ejemplo: ¿cuáles son las diferencias de aquella vinculación que se sostenía con la industria con respecto a la que actualmente se lleva a cabo en la UNAM?, y ¿cuáles son las nuevas condiciones según las cuales las universidades participan directamente en la renovación tecnológica de la producción?

En este contexto, se pueden identificar tres situaciones causa-efecto:

- a) Debido a la disminución de los fondos públicos destinados a la educación superior y a la investigación científica y tecnológica acontecida en los 80, las IES y los centros de investigación se vieron obligados a buscar nuevas alternativas de financiamiento que les permitiera depender cada vez menos del subsidio público, encontrando en el sector productivo una fuente importante de recursos adicionales para la realización de proyectos de investigación y desarrollo. Al mismo tiempo, el acercamiento de las IES a los sectores social y privados ha sido reforzado por las recientes políticas de educación superior referidas a la necesidad de que las IES busquen otras fuentes de financiamiento.
- b) La necesidad de financiamiento adicional motivó a las instituciones superiores a abrirse a la participación de sectores sociales no académicos, principalmente empresariales, en tareas universitarias. Dicha apertura se ha venido realizando a través de diversas acciones y modalidades no experimentadas en años anteriores y que, en consecuencia, constituyen situaciones de cambio dentro de la tradición universitaria.
- c) Las condiciones de gran apertura y recomposición social y académica, que desde los ochenta vienen experimentando las universidades de los países desarrollados, juegan un papel en el avance tecnológico mundial siguiendo las orientaciones formuladas por organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

La reactivación de la actividad científica y tecnológica, y los intentos por desarrollar una comunidad científica más ampliamente preparada y productiva, comienzan a generar efectos en la ejecución de las tareas universitarias y, principalmente, en el actuar de los investigadores frente a la misión social que sostiene la universidad pública y las aspiraciones y valores que impone el ambiente académico universitario.

Las primeras transformaciones que se han dado en la UNAM, en el terreno de sus estructuras organizacionales -como es el caso del CIT, y en el de sus propias escuelas y centros de investigación (mediante la creación de departamentos o coordinaciones de vinculación, como lo muestran las facultades de ingeniería y química, y la realización de actividades de diversa índole atractivas al mundo empresarial), han revelado que los propósitos por enlazarse al sector productivo van ascendiendo cada vez más en la escala de prioridades de la UNAM y, cómo se verá más adelante, la están colocando en una situación de cierta incertidumbre en torno a su misión con la sociedad, considerando su complicada estructura, su reducida permeabilidad social y su limitada disposición al cambio inmediato (Feller, 1990).

Tomando en cuenta los efectos que las experiencias de la vinculación universidad-industria están ocasionando en las instituciones educativas del nivel superior de los países desarrollados como Estados Unidos, Gran Bretaña y Francia, permite avisorar la presencia de algunas tendencias que ya comienzan a sentirse en la vida académica de la UNAM que, si bien son consecuencias de los nuevos enfoques sobre el desarrollo económico y tecnológico, van adquiriendo (conforme se van diversificando) una mayor incidencia en la redefinición de las tareas universitarias y en el sistema de valores académicos. En términos generales estos fenómenos, íntimamente relacionados entre sí, son:

- Participación activa del sector productivo privado en las tareas universitarias.
- Financiamiento diversificado y comercialización del conocimiento científico.
- Gradual abandono de las tradiciones universitarias y revalorización de las tareas académicas.
- Reconceptuación de la misión social universitaria y el desarrollo de una nueva cultura académica frente a las nuevas realidades.

#### *Participación activa del sector privado en las tareas universitarias*

La búsqueda de formas adicionales de captación de recursos, reforzada por la política sectorial de la administración salinista, siguió en la UNAM una política de gran apertura hacia los sectores sociales privados. En 1992, y con el apoyo del presidente Salinas, se formalizó la Fundación Universidad Nacional Autónoma de

México, A. C., que integra representantes de los sectores privados, industrial y civil. Entre sus objetivos está el de allegar recursos financieros y materiales a la institución. Cabe agregar que hasta la fecha ha resultado una instancia efectiva en el apoyo económico de las tareas académicas, así como en el ofrecimiento de becas a los estudiantes. Asimismo, en las escuelas se promueve la conformación de asociaciones de egresados con los mismos fines.

Otra modalidad reforzada en los últimos años ha sido el establecimiento de convenios de recíproca colaboración con las industrias y, en general, con empresas del sector privado. Si bien en la UNAM este tipo de iniciativas no constituye un hecho inusual, pues en el pasado era común firmar convenios principalmente con empresas del sector paraestatal en materia de intercambio de conocimientos, experiencias y asistencia técnica, en los últimos años las escuelas han participado en el establecimiento de acuerdos formales con firmas industriales del sector privado, donde la participación de la empresa en otras tareas académicas universitarias como la formación profesional y la investigación es un compromiso ineludible. En estos convenios se formalizan varias acciones como el otorgamiento de becas a estudiantes o contratación de egresados de licenciatura y posgrado, como así se establece en los convenios que la UNAM concertó con CONDUMEX (en 1992), y con Industrias Resistol.

#### *Financiamiento diversificado y comercialización del conocimiento científico*

Desde la década pasada, las instituciones de educación superior han resentido la severa reducción de los subsidios asignados por la Federación y sus efectos en el deterioro salarial de su personal académico y en las frágiles condiciones de apoyo e incentivos a la investigación científica.

La restricción del presupuesto universitario, en combinación con una política de inducción financiera formulada por la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica (SESIC), «empujaron» a las IES a buscar otras formas alternativas de obtención de ingresos adicionales que posibilitaran su supervivencia. De este modo, las IES se dieron a la tarea de aplicar diferentes modalidades de captación que iban desde el incremento de cuotas por el servicio educativo, hasta la venta de servicios diversos, convenios de colaboración con los sectores productivos en los campos de la investigación y el desarrollo tecnológico, reforzamiento de la educación continua, creación de patronatos y asociaciones de egresados, etcétera.

Todas estas estrategias le han procurado a la UNAM ingresos extraordinarios. De éstos cabe mencionar, por su novedad, el cobro por la prestación de servicios diversos a sectores y comunidades externas a la universidad, algunas de ellas con los importes que plantea el mercado.<sup>14</sup>

Otro rubro que se ha convertido en los últimos años en una actividad importante no sólo de captación de ingresos, es el relativo al otorgamiento de patentes a las tecnologías producto de la investigación universitaria. Aunque con cierta moderación, desde la década anterior la UNAM comenzó a atender algunas solicitudes por parte de las industrias relacionados con el desarrollo tecnológico, la transferencia de tecnologías universitarias y el licenciamiento de patentes para la explotación comercial de las invenciones tecnológicas verificadas en su recinto, de tal forma que en 1985 creó la Subdirección Jurídica de la Propiedad Industrial e Intelectual, cuyo propósito es el de aprovechar las invenciones y obras generadas en su contexto. Esta dependencia, junto con el CIT, son parte de los cambios en la estructura organizacional que la UNAM realizó en la pasada década para favorecer su acercamiento formal a las necesidades de las empresas.

Sin embargo, el licenciamiento de patentes y la prestación de servicios provocó conflictos sobre todo en lo relativo al manejo de los ingresos obtenidos por la concesión de patentes de tecnologías desarrolladas por los investigadores universitarios y en la determinación de los beneficiarios y porcentajes sobre los derechos obtenidos por el uso y explotación de dichas patentes, debido a la falta de reglamentos de orden jurídico que regularan esta actividad.

Ante esta problemática y debido al déficit presupuestal que había venido padeciendo la UNAM, en 1988 se publicó, por iniciativa del Centro para Innovación Tecnológica (CIT), el Reglamento General de Ingresos Extraordinarios de la *Universidad Nacional Autónoma de México*. En dicho documento se regula el uso de los ingresos adicionales que perciben las dependencias de la UNAM, específicamente las escuelas y los institutos de investigación, por concepto de la prestación de diversos servicios a sectores o grupos externos a la

institución. En este ordenamiento se reglamenta también la disposición de esas dependencias para aplicar los ingresos en proyectos académicos, dotación de infraestructura física y material, en tareas de superación académica y, principalmente, en la remuneración adicional al personal académico que participa en estos servicios.

Según este reglamento, en algunos sectores académicos de la UNAM, especialmente en aquellos que guardan una relación muy estrecha con las necesidades tecnológicas de las industrias, como el propio CIT, se asienta que las remuneraciones adicionales que reciben los académicos son ya prácticas consuetudinarias y significan una significativa compensación salarial.

A pesar de que el financiamiento de determinados proyectos de investigación por parte de empresas paraestatales, privadas, así como de organismos externos a la UNAM (ej: Fundaciones), constituye un procedimiento necesario y, por lo tanto, habitual, es ya una realidad la tendencia de las empresas por financiar investigaciones de cuyos resultados sean las únicas beneficiarias, una situación que sin duda trastorna los fines que tradicionalmente se le han asignado a la ciencia, como su carácter público y la búsqueda del bienestar de la humanidad.

### *Las tareas académicas frente a la comercialización del conocimiento*

Es evidente que la colaboración universidad-industria, en el ámbito de la investigación tecnológica y los servicios, implica la comercialización del conocimiento. Este hecho ha resultado controversial en los círculos académicos, particularmente en el sector de investigación. En tanto en las universidades de los países desarrollados, la creciente participación de los investigadores en la creación de nuevas tecnologías y su comercialización ha desembocado en la realización de una investigación cuyo producto final es potencialmente comercializable, en la UNAM el debate se centra en el sentido social y filosófico que tradicionalmente persigue la producción y difusión del conocimiento científico y humanístico.

Pese a los esfuerzos realizados por los tecnólogos e ingenieros (del CIT y la Facultad de Ingeniería) para encauzar y promover la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías, hasta la fecha, la investigación científica en la UNAM no ha mostrado cambios significativos que la alejen de sus añejas tradiciones. La causa de esta poca movilidad quizá radique en la reducida demanda de nuevas tecnologías (y además de poca envergadura) por parte de las industrias y en los bajos porcentajes que por concepto de derechos de explotación de patentes se ofrecen.

Esta situación va acompañada también de los criterios que sostiene el CONACyT para apoyar proyectos de investigación (básica y aplicada) y asigna estímulos a la productividad académica de los investigadores a través del SNI. El número de salarios mínimos que alcanza a recibir un investigador (por ejemplo del tercer nivel) junto con los estímulos otorgados por la propia UNAM, pueden llegar a superar los montos que recibiría por el licenciamiento de su patente (Solleiro, 1994). Una contradicción más se observa en los criterios que emplea el SNI en la valoración de los proyectos tecnológicos o aplicados que realizan los investigadores, los cuales no son tan reconocidos como la investigación básica y su difusión internacional (Olguín & Cortés, 1994;18-25).

En el debate en torno al papel de la investigación universitaria y su vinculación con las necesidades de la producción, pareciera repetirse la vieja confrontación de los tecnólogos e ingenieros con los científicos en torno al "deber ser" de la investigación y la producción de nuevos saberes. Un antagonismo que se extiende hasta las propias políticas de ciencia y tecnología y en los modos de operación del propio CONACyT. A diferencia de otras áreas de la ciencia, la vinculación con el sector productivo constituye, para los tecnólogos e ingenieros, un asunto vital para el propio desarrollo del saber ingenieril y la formación de ingenieros. De aquí que no deba sorprender que las facultades de Ingeniería y Química hayan desarrollado continuamente actividades de cooperación con la industria desde tiempo atrás. Aunque cabe señalar las diferencias de este tipo de colaboración con la que actualmente se sostiene que es, más bien, de carácter legal y ético; ya que la posibilidad legalmente permitida de cobrar y obtener ingresos económicos (y no únicamente en especie) que permitan a los académicos recibir una compensación a sus salarios, ha sido un factor determinante en el desarrollo de una actitud abierta (e inclusive digno de mención en los informes de actividades) a la prestación de servicios y el establecimiento de convenios de colaboración con las empresas privadas y del sector público.

Otro elemento digno de destacarse es la tendencia revalorizadora de aquellas investigaciones dirigidas al desarrollo tecnológico y su potencial de rentabilidad, en contraposición con la investigación humanística o perteneciente a las ciencias sociales, la cual por su propia naturaleza, tiene pocas posibilidades de ser comercializable.

Con respecto a la «venta» de servicios que van desde la consultoría y asesorías, hasta la impartición de diplomados, ha acarreado a los académicos situaciones insospechadas en épocas anteriores. Los bajos salarios que perciben los académicos ha hecho que éstos dediquen una buena parte de su tiempo a la prestación de servicios o a colaborar en los cursos de educación continua. Los académicos comienzan a incorporar nuevos valores y principios a su cultura académica. Competitividad, calidad y productividad (e inclusive, rentabilidad) son ahora conceptos vitales para la prestación de servicios y, por supuesto, la comercialización del conocimiento.

Sin embargo, frente a las tradiciones universitarias y la cultura académica, la relación universidad-industria, sea por la vía de la investigación o de los servicios, ya comienza a generar algunos conflictos que también aquejan a los académicos de las universidades extranjeras. Conflictos de interés asociados al carácter de confidencialidad que exige la colaboración con la industria, e inconvenientes para difundir, publicar y enseñar nuevos conocimientos, aspectos tradicionalmente condicionantes del quehacer académico. También se puede hablar de conflictos de compromiso que se producen ante el doble papel que desempeña el investigador, empresario o académico. Estos tienen problemas a la hora de dar prioridad al desarrollo de investigación relacionada con los requerimientos tecnológicos potencialmente financiables y comercializables, o a la investigación científica siguiendo los cánones de la academia (Kelly, 1992).

Aunque estos efectos no han llegado a pesar en la UNAM, debido a la poca magnitud de las tecnologías y servicios que demandan las empresas mexicanas en comparación con las grandes corporaciones norteamericanas y europeas, se sabe que algunos investigadores de la UNAM no pueden difundir los resultados de su investigación debido a que son aprovechados comercialmente por la industria, con la cual tienen pactado un acuerdo de confidencialidad (Medellín, 1993).

#### *La nueva misión social universitaria*

Si bien las acciones de cooperación con el sector productivo, así como la búsqueda de fuentes alternativas de financiamiento y comercialización de los conocimientos puede significar un atentado contra los valores y tradiciones académicas y la propia misión social de la UNAM, también han conducido a ésta a su apertura a la sociedad en todos sus ordenes y sectores. Ha ido poco a poco abandonando su arraigo a la libertad de cátedra e investigación y a la propia autonomía que respaldaba una academia cerrada y poco permeable a los problemas sociales. Sin embargo, la universidad y su devenir atraviesan un estado de relativa incertidumbre.

Es un hecho que la UNAM no deberá dejarse llevar por la corriente mercantilista (como así lo están haciendo las universidades de los países desarrollados), que implica el desarrollo tecnológico y su relación con el crecimiento económico y el bienestar social. Por el contrario, deberá redefinir el conjunto de sus funciones y tareas pensando en la misión social que persigue para el próximo milenio.

Si el sistema universitario nacional ha decidido abrirse al sector productivo y convertirlo en una fuente alternativa de recursos financieros, deberá establecer, de antemano, una pertinente normatividad y mecanismos oportunos de regulación que contribuyan a evitar la tendencia a convertirla en una empresa comercializadora de conocimientos.

## NOTAS

1. Aunque cabe señalar que otras instancias dedicadas al fomento del desarrollo tecnológico en las industrias fueron también favorecidas con el ingreso de un mayor monto de recursos provenientes del gobierno. Tal es el caso de la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico de la Secretaría de Programación y Presupuesto (Alba, 1992).
2. Por supuesto que existen otros rubros importantes que también son incentivados: fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica, proyectos de investigación científica y tecnológica, la formación de recursos humanos para la ciencia, padrón de posgrados de excelencia, reforzamiento del Sistema Nacional de Investigadores, fomento a la cooperación internacional, repatriación de investigadores mexicanos, etc., sin embargo para los propósitos de este trabajo interesa destacar el apartado relativo a la participación del sector productivo privado en la actividad científica y tecnológica.
3. El proceso de I&D comprende varias etapas que van desde la generación de la idea, su evaluación técnica y preliminar del mercado, desarrollo del producto (diseño, ingeniería y prototipos), prueba del prototipo, conclusión del diseño y producción de la prueba. Todos estos procesos comprenden la fase pre-comercial. El escalamiento industrial y su comercialización integra la producción total del producto en la industria y su lanzamiento al mercado.
4. Las empresas spin-off son creadas con la participación de investigadores académicos, con el fin de comercializar una idea o producto, resultado de su investigación.
5. Los tecnopolos son lugares específicos en donde se ubica un conjunto de industrias cercano a una universidad, con el objeto de que aproveche la proximidad a la capacidad científica y tecnológica tanto humana como material de la propia institución para el desarrollo de investigaciones tecnológicas.
6. Como parte de esta colaboración, Industrias Resistol asume la política de contratar exclusivamente a ingenieros químicos egresados de la Facultad de Química de la UNAM (entrevista con Madelene Giraud; Depto. de Recursos Humanos de esa empresa).
7. En la formación de la primera generación, la Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl, estableció convenios de colaboración con 45 empresas de bienes y servicios, para llevar a cabo el programa de estancias de sus estudiantes, (Gaceta UT, 1993).
8. Para 1995, el Sistema de Universidades Tecnológicas comprende 10 establecimientos distribuidos en varias ciudades de la República Mexicana.
9. Con base en los informes anuales de estos institutos de 1973 a 1984, se estima que estas instituciones conjuntamente brindaron más de 765 servicios, de los cuales aproximadamente 400 fueron sobre investigaciones contratadas para el sector productivo privado.
10. Esta situación se refleja en los propios informes sobre estos servicios, ya que por lo regular se omitían los nombres de las empresas privadas que recibieron el servicio, concretándose únicamente a mencionar el número de empresas que en total fueron atendidas. No así con respecto a las empresas paraestatales o públicas.
11. La Coordinación de Investigación Científica reporta que en esos años se establecieron, en total, 50 contratos de transferencia de tecnología entre los institutos de investigación pertenecientes a la Coordinación e industrias privadas.
12. Se excluyen aquellos por concepto de servicios educativos y escolares.
13. El CIT se ha visto en la necesidad de cotizar sus servicios bajo los precios que impone el mercado conformado por firmas privadas de consultoría u otras especializadas en patentamiento y asesorías tecnológicas, a fin de no ser acusada de competencia desleal, ya que el CIT cuenta con los fondos públicos del presupuesto de la UNAM, la infraestructura física y material y la enorme capacidad de investigación científica y tecnológica de la institución, más otras facilidades de orden fiscal y jurídico que evidentemente no poseen las firmas privadas (Medellín, 1993).

## BIBLIOGRAFÍA

ALZATI, F.

1990. "Una política científica y tecnológica para la modernización", en: Tecnoindustria, 1, México, nov-dic. pp. 30-48.

BASTERIS, F.L. 1992. "1992 año de la modernización tecnológica", en: Tecnoindustria, 2, México, ene-feb, pp. 24-31.

CANACINTRA

1994. La Nueva Política Industrial. Propuesta.

CASANUEVA REGUART, Cristina

1991. "Ciencia y desarrollo tecnológico. Aportaciones distintas de los centros de educación superior", en: Teresa Bracho (comp.): La modernización educativa en prospectiva; México, FLACSO.

CENTRO PARA LA INNOVACION TECNOLOGICA

1992 El CIT en cifras 1985-1991. CIT/UNAM, Cuadernos, 10.

1992. Informe de Actividades 1992. Documento CIT/UNAM.

1992."Firmas de convenios de colaboración y asistencia técnica realizadas por la UNAM", en: Integración Tecnológica. CIT-UNAM, octubre 1992.

CICERIS, H.N.

1986. Vinculación universidad-industria, en Ciencia y Desarrollo, 68, CONACyT, México, mayo-junio, pp. 55-71.  
DE MARIA Y CAMPOS, M.

1988. "México frente a los retos de la nueva revolución tecnológica", en: Comercio Exterior, México, 12(38), pp. 1084-1094.

FELLER, I.

1990. "University as Engines on R&D Based Economy Growth: They Think They Can", en: Research Policy, vol. 19, pp. 335-348.

GARCIA ALBA IDUÑATE, P.

1993. "La política de ciencia y tecnología 1989-1994", en: Seminario Internacional: Ciencia y Tecnología, Tratado de Libre Comercio; México. Consejo Consultivo de Ciencias, Presidencia de la República, SECOFI.

GUERRERO, Z.G.

1993. Ex Secretario General de la Facultad de Ingeniería de la UNAM; Comunicación Personal.

JIMÉNEZ ESTRADA, Armando

1995. "¡Ah las incubadoras de empresas!", en: La Jornada, núm. 22, año III, México, Secc. Investigación y Desarrollo, marzo.

KELLY, J.

1992. "Establishing a University-Industry Programme", en: Industry & Higher Education, 3(6), pp. 161-166

MEDELLIN, E.

1993); Investigador del Centro para la Innovación Tecnológica, Comunicación Personal. MUÑOZ IZQUIERDO, C.

1990. "Relaciones entre la educación superior y el sistema productivo", en: Revista de la Educación Superior, 4(XVIII), pp. 30-48.

OLGUIN, Eugenia & Fernando CORTÉS

1994. Participantes al "Debate sobre política industrial" III, en: Este país. Tendencias y opiniones, 36.

PARKER E., Linda

1992. Industry-University Collaboration in Developed and Developing Countries; World Bank; PHREE Background Series: Education and Development Division.

PERZABAL, C.

1988. Acumulación de capital e industrialización compleja en México. México, Edit. Siglo XXI.

POWERS D. et al.

1988. Higher Education in Partnership with Industry. Cap. 2. San Francisco, USA. Edit. Jossey-Bass Publishers.

RUIZ LARRAGUIVEL, Estela

1993. "Las universidades tecnológicas en la política federal", en: Universidad Futura, 11(4), pp. 28-38.

SALDAÑA J.J. & L. MEDINA PEÑA

1988. "La ciencia en México (1983-1988)", en: Comercio Exterior, 12(38), pp. 1111-1121. SANCHEZ, U. F., P. M. FERNANDEZ y M. E. PÉREZ

1994. La política industrial ante la apertura. México. SECOFI/Fondo de Cultura Económica.

SCHWARTZMAN, S.

1984. "The Focus on Scientific Activity", en: Burton, R.C. (coord.): Perspectives in Higher Education. University of California Press.

SOLLEIRO J.L.

1990. "Gestión de la vinculación universidad-sector productivo", en: BID/SECAB/CINDA; Colec. Ciencia y Tecnología, 26, Santiago, Chile.

1994. Secretario Académico del Centro para la Innovación Tecnológica-UNAM, Comunicación Personal.

----- y E. R. LOPEZ

1993. "La experiencia reciente de vinculación universidad-empresa en México", en: G.A. Plonsky (comp.) Cooperación empresa-universidad en Iberoamérica. Sao Paulo, CYTED, pp. 137-460.

TREJO, S.

1987. El futuro de la política industrial en México. Colegio de México.

WAISSBLUTH, M., G. CADENA y J. L. SOLLEIRO

1985. La vinculación universidad-industria. Trabajo presentado en el Seminario de Gestao Tecnologica, Sao Paulo-Brasil, sep/1985.

WAISSBLUTH M. y J. L. SOLLEIRO

1989. "La gestión tecnológica como elemento para la vinculación investigación-sector productivo: estudio de caso", en: Revista de Derecho Industrial, 13. Buenos Aires, Ediciones Depalma.

WIONCZEK S., Miguel

1974. "Los problemas de la transferencia de tecnología en un marco de la industrialización acelerada", en: C.M. Noff (Coord.), Desarrollo industrial latinoamericano. México, Edit. Fondo de Cultura Económica.

## DOCUMENTOS

Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, 1990-1994.

Programa Nacional de Modernización Industrial y Comercio Exterior, 1990-1994.

Programa Nacional para la Modernización Educativa, 1988-1994.

Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, 1984-1988.

Plan Nacional Indicativo de Desarrollo Científico y Tecnológico, 1976-1982

Indicadores/CONACyT, 1991.

Indicadores/CONACyT, 1994.

Indicadores ANUIES, 1993.

Informe Bianual 1991-1992/CONACyT, 1993.

Informes/UNAM; (1973-1991).

Memoria: Instalación del Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica; CONACyT, 1992.

OPCIONES DE VINCULACION DE LAS UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACION CON LA INDUSTRIA. Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República (CCC/PR), 1994.