

VINCULACIÓN INVESTIGACIÓN-SECTOR PRODUCTIVO

Mario WAISSBLUTH *

Resumen

El presente trabajo presenta algunas reflexiones acerca de la vinculación entre la universidad y la industria en América Latina. A partir de la experiencia del Centro para la Innovación Tecnológica de la Universidad Nacional Autónoma de México, que ha podido concertar en los últimos 5 años 115 contratos con el sector productivo, se procura extraer algunas conclusiones aplicables a otras instituciones de la región. Destacan en particular: la existencia de nuevas condiciones socioeconómicas que favorecen la vinculación; la imprescindible presencia de promotores bien preparados técnica y administrativamente; la necesidad de darle a las instituciones un adecuado marco normativo interno; el correcto manejo al interior de las universidades del falso dilema entre investigación básica y aplicada; el diseño de unidades de vinculación altamente orientadas a la prestación de servicios a los investigadores y empresarios, y que cuenten con una estructura y ambiente organizacional adecuado; y la planeación cuidadosa de los plazos y costos de proyectos a cargo de investigadores calificados e interesados genuinamente en la vinculación.

1. Introducción

Durante la última década ha podido observarse un incremento substancial en la preocupación por la vinculación entre las actividades de investigación y la producción en América Latina. Este fenómeno, que ya es antiguo en los países industrializados, obedece a una multiplicidad de factores que comienzan a converger y a crear un ambiente favorable para la destrucción de los viejos mitos en esta materia.

Entre estos factores destacan: *a)* La escasez de divisas, que dificulta la compra de tecnología extranjera por parte de las empresas; *b)* Un cambio generacional en un sector del empresariado latinoamericano,

* Director del Centro para la Innovación Tecnológica UNAM.

pues comienzan a aparecer en escena empresarios más “schumpeterianos”, generalmente con una mejor formación profesional y de posgrado, y, una mayor comprensión acerca de la importancia de la variable tecnología para la competitividad de las empresas; c) El fin del periodo “clásico” de substitución de importaciones, que comienza a inducir, a través de la apertura del comercio exterior, una mayor competencia internacional; d) La aparición de una nueva generación de investigadores en las universidades e institutos de investigación, fruto de un programa importante de formación de recursos humanos a través de becas en el extranjero durante los años setenta; e) La crisis financiera de las universidades e institutos de investigación gubernamentales, que los ha obligado a buscar nuevas fuentes de recursos.

Como puede observarse, varios de estos factores están estrechamente ligados a la profunda crisis de la deuda externa latinoamericana. ¿Significa esto que las crisis son buenas para la investigación? Lo mencionado anteriormente es positivo, pero desgraciadamente ha venido acompañado en los años ochenta por una disminución de los recursos para investigación, la virtual desaparición de los programas de posgrado en el extranjero, y una contracción del crédito y el mercado interno que ha puesto en serio peligro la supervivencia de muchas empresas.

Todavía es prematuro establecer un balance entre lo positivo y lo negativo, y decidir cuál de los factores arriba mencionados ha tenido un peso mayor. Por otro lado, estos factores han pesado de distinta manera en distintos países de América Latina. El objeto de este trabajo es el de contribuir a la discusión y comprensión de este fenómeno, haciendo el balance de una experiencia específica de vinculación con la industria en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) durante los últimos cinco años. Si bien esta experiencia es específica de una universidad mexicana, que tiene además la circunstancia de ser una de las más grandes del mundo, procuraremos extraer del caso aquellas conclusiones que pueden ser generalizables a la vinculación de cualquier universidad o instituto de investigación en el contexto latinoamericano. No pretendemos de ninguna manera que esta experiencia sea la única ruta viable para la vinculación, sino más bien tratamos de compartirla y ofrecerla para la discusión.

Presentaremos el trabajo en seis apartados:

- a) Una breve descripción de la experiencia de la UNAM.
- b) Reflexiones acerca de las características que debe poseer la institución de investigación.
- c) Estructura y carácter de la unidad de vinculación.

- d) Perfil del personal que realiza la administración y la promoción de la vinculación.
- e) Estrategias de vinculación.
- f) La administración de los proyectos de vinculación y la relación entre los promotores y los investigadores.
- g) Etapas superiores de la vinculación.

2. *La experiencia de la UNAM*

La UNAM tiene 150,000 estudiantes preuniversitarios y 150,000 estudiantes en carreras profesionales. Cuenta con 5,500 profesores e investigadores de tiempo completo, y 20,000 de tiempo parcial. En total, realiza del orden de 3,300 proyectos de investigación, de los cuales 800 contribuyen al conocimiento de la realidad del país, y 600 pueden categorizarse como proyectos de investigación con aplicabilidad potencial al sector productivo en plazos cortos o medios.

En 1983 la UNAM creó una unidad de vinculación con la industria, que a fines de 1984 se convirtió en el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT). El CIT continúa teniendo como función principal la vinculación con la industria, pero también realiza actividades de docencia, investigación y consultoría sobre política y administración en ciencia y tecnología.

Hoy día, el CIT cuenta con dos miembros de su personal con doctorado, once con maestría, once con licenciatura y nueve estudiantes. Apoyado en una red de núcleos de innovación, que son unidades descentralizadas de vinculación que creó en varias facultades e institutos de la propia UNAM, el CIT ha logrado participar en la concertación de 115 contratos con el sector productivo. De éstos, hay doce casos en que un producto o proceso ya está en el mercado o en pruebas finales de introducción al mercado. Otros catorce son estudios exitosos, entregados a satisfacción del cliente industrial. Once son casos suspendidos o terminados sin haberse logrado éxito en la introducción al mercado, y el remanente son casos aún en desarrollo.

Cabe hacer notar que el CIT no concibe como criterio de éxito la concertación de un contrato, sino la terminación exitosa del mismo hasta el momento en que la innovación cierra su ciclo con la introducción al mercado. Un análisis reciente de causas de éxito y fracaso en proyectos de vinculación se muestra en las tablas 1 y 2. Los autores de este estudio (Galán y col., 1987) analizaron 65 proyectos de vinculación del CIT, e identificaron 167 situaciones o factores altamente favorables para la terminación exitosa del proyecto, y 141 desfavora-

bles para la terminación exitosa. Entre los factores de éxito, destaca la presencia positiva de un promotor del CIT, una demanda clara del mercado, y la elevada capacidad del investigador responsable del proyecto. Entre los factores de fracaso, destacan los problemas financieros o crediticios de las empresas, la insuficiente atención al caso por parte del promotor del CIT, y las discrepancias y conflictos entre investigadores y empresarios. Retomaremos estos datos en las consideraciones y análisis posteriores.

Puede afirmarse que el CIT ha contribuido de manera importante a cambiar las prácticas, mecanismos y eficacia de la vinculación de la UNAM con el sector productivo, que era previamente muy reducida. Más recientemente, el CIT ha participado en la generación de innovaciones organizacionales para la vinculación: la operación de un fondo de financiamiento a la investigación en la UNAM en conjunto con un banco, la creación de una línea de crédito bancario para empresas que contraten a la UNAM, el diseño de la red de núcleos de innovación mencionada anteriormente, la reglamentación interna de la UNAM en materia de contrataciones con el sector productivo, la reciente creación de un centro de tecnología electrónica e informática coadministrado entre la UNAM y la industria, y el estudio —con auspicio de la OEA— para la creación de un parque tecnológico vinculado a la UNAM.

3. Características de la institución de investigación

Para la vinculación exitosa de una institución de investigación con la industria, ésta debe contar con algunas características básicas, que mencionaremos a continuación:

a) Aunque pueda sonar a tautología, diremos que la institución de investigación que quiera vincularse con la industria debe contar con un sólido cuerpo de investigadores, deseablemente con competencia a nivel internacional, una larga tradición de investigación, y una razonable estabilidad en materia de aspectos laborales y conflictos estudiantiles. Decimos esto porque en épocas recientes el concepto de vinculación con la industria se ha “puesto de moda”, incluso en instituciones que no cuentan con los requisitos mínimos para proveer servicios y tecnologías confiables a la industria.

b) La institución debe desarrollar una clara reglamentación interna en materia de vinculación con la industria: debe definir cómo se administran esos recursos financieros, cómo se reparten los beneficios entre los distintos segmentos de la institución y los propios investigadores;

y una política clara de propiedad intelectual de los conocimientos. No parecen ser cruciales los aspectos específicos de esta reglamentación, con tal de que ésta exista. Originalmente, en el CIT había el temor de que la repartición de beneficios pudiera generar conflictos. En la práctica, hemos podido constatar que a los investigadores y a la institución les interesa mucho más que sus resultados verdaderamente se apliquen, antes que los beneficios monetarios. Esto sorprende si se considera que los sueldos de los investigadores están mucho más bajos que su promedio histórico. Lo importante es eliminar las incertidumbres reglamentarias y jurídicas, dejando reglas claras para todos.

c) La intención de vinculación debe existir en los más altos niveles de dirección de la institución. Al comienzo, y especialmente cuando no hay reglas claras, es necesario torcer y saltarse muchas barreras burocráticas dentro y fuera de la institución, y eso requiere que las altas autoridades "apadrinen" y protejan a los promotores del cambio. A veces se plantea que la unidad de vinculación sea externa a la institución (por ejemplo, una empresa u organismo gubernamental dedicado a estas labores). En nuestra experiencia, los asuntos que deben ser resueltos internamente son tantos, que es difícil que una unidad que no sea propia tenga acceso a los problemas más escabrosos y burocráticos que requieren solución discreta y expedita.

d) Tratándose de instituciones universitarias, es posible que surjan resistencias al cambio, provenientes de sectores de investigación básica que sientan un legítimo temor de que se "comercialice" la actividad académica, fomentándose la investigación de corto alcance y dudosa calidad. Es fundamental trabajar para disminuir este conflicto potencial que, bien manejado, es un conflicto falso. No se trata de "comercializar" las universidades, ni de vender servicios repetitivos, ni de convertirlas en fábricas. De lo que se trata es de proporcionar un canal legítimo de aprovechamiento de las investigaciones de buena calidad que se hagan en la universidad, en un marco de absoluto respeto a la libertad académica. Un estudio reciente de la biotecnología en Estados Unidos (Blumenthal y col., 1986) demostró que los investigadores con contratos con la industria tenían una actividad académica y de publicaciones científicas aún más productiva que sus colegas sin contacto con la industria.

e) En las instituciones de investigación que no tienen una tradición de vinculación, el fenómeno tecnológico e industrial suele ser altamente desconocido. No se entiende qué es el mercado, qué es una patente, o un contrato de transferencia de tecnología. Tampoco se entiende que las investigaciones contratadas tienen que ceñirse a un costo y un plazo.

En este caso es fundamental iniciar entre los investigadores un programa de sensibilización y capacitación sobre estas materias.

4. *Características de la unidad de vinculación*

Como lo muestran los datos mencionados anteriormente, la experiencia del CIT indica que en muchas ocasiones la presencia o ausencia de un promotor es causa de éxito o fracaso del proyecto. Este promotor debe buscar clientes, tramitar patentes, redactar contratos, buscar información técnica y de mercado, gestionar financiamientos, solucionar conflictos, proporcionar guía y orientación al investigador y al empresario, y en ocasiones incluso debe proporcionar ideas técnicas que fortalezcan el proyecto. En consecuencia, es conveniente que la institución cuente con una oficina, departamento o centro que albergue a estos promotores y ayude a la vinculación. Mencionaremos a continuación algunas de las características básicas que, de acuerdo a nuestra experiencia, debe poseer esta unidad de vinculación:

a) Una unidad de vinculación es esencialmente una unidad que presta servicios. Como tal, tiene un mercado para sus servicios, y éste está constituido por los investigadores de su propia institución, por las empresas y otros organismos gubernamentales de apoyo. En consecuencia, debe servir bien a este mercado y estar atento a las necesidades de sus clientes. En el momento en que los investigadores y los empresarios comienzan a percibir una actitud burocrática y de control por parte de los promotores, el objetivo mismo de la unidad queda amenazado, aunque existan reglamentos o leyes que definan y defiendan sus funciones.

b) Para que un promotor sea efectivo, debe sentirse plenamente identificado con el éxito de los proyectos que están a su cargo. En consecuencia, no es conveniente darle a la unidad una estructura dividida en departamentos: departamento de "promoción", de "contratos", de "evaluación", etcétera. En este caso la responsabilidad del éxito de los proyectos se diluye. Es recomendable una estructura similar a la de una firma de ingeniería, dándole a cada promotor la responsabilidad absoluta sobre los proyectos a su cargo. Este tipo de estructura es muy desconocida en las instituciones universitarias, y debe sensibilizarse a las autoridades sobre este aspecto.

c) Otro elemento que debe manejarse cuidadosamente es el de las falsas expectativas. La vinculación entre la investigación y la producción es un proceso difícil y tedioso. El éxito de los procesos innovadores toma años, y en ocasiones décadas. Es conveniente evitar generar

la imagen de que, por el simple hecho de haber creado una unidad de vinculación, los problemas están resueltos automáticamente. En la experiencia del CIT, se necesita en promedio del equivalente a tres meses-hombre de un promotor bien preparado y calificado para concertar y vincular un proyecto. Una difusión exagerada y "triumfalista" de las capacidades de la unidad puede generar en breve plazo un sentimiento de frustración y reacciones en su contra.

d) La transferencia de tecnología tiene como una de sus etapas fundamentales la firma de un contrato. Las instituciones de investigación suelen tener oficinas jurídicas que desconocen este problema o que lo manejan burocráticamente. Es necesario darle a la unidad una cierta autonomía para la firma de contratos o por lo menos establecer conductos rápidos y expeditos para el manejo jurídico de los mismos y también de las patentes. El asunto de las patentes suele tener una alta carga de confusión en las instituciones de investigación. A veces se las considera —erróneamente— como un signo de éxito académico. En otras ocasiones se considera —erróneamente— que el obtener una patente es señal de éxito en la innovación. Debe difundirse la definición equilibrada y precisa de las patentes: son una simple ayuda, algunas veces necesaria, en el proceso de protección y comercialización de una tecnología.

e) La unidad de vinculación debe contar con un ambiente organizacional adecuado. Esto significa reconocer méritos, crear conciencia sobre la misión de la organización, evitar un excesivo número de niveles administrativos, y mostrar una marcada tendencia por la acción en lugar de los análisis excesivos y prolongados (Peters y Waterman, 1982). En particular, es muy importante realizar reuniones periódicas entre los promotores para compartir éxitos y fracasos, y crear así un sentido de equipo.

5. El promotor de la vinculación

Vender tecnología es más complejo que vender casas, o zapatos; vender tecnología que aún no ha terminado de desarrollarse es aún más complejo. La mayoría de los contratos que se concertan entre una institución de investigación y una empresa tienen como objetivo terminar de desarrollar una tecnología y licenciarla. Este proceso innovador requiere de la concertación de muchas voluntades: el investigador líder del proyecto, su grupo de trabajo, el gerente de la empresa, el personal técnico de la empresa, el banquero que lo está financiando, diversas autoridades institucionales, proveedores de equipo y materias primas,

los clientes de la propia empresa, autoridades gubernamentales regulatorias, etcétera. Esto obliga al promotor a tener ciertas características:

a) El promotor, sin ser un especialista, debe ser capaz de mantener un diálogo sobre las características técnicas y de mercado del proyecto. Es deseable que tenga formación profesional en alguna de las ramas de la ingeniería.

b) El camino de la concertación está plagado de conflictos potenciales, entre todos los actores que intervienen en el proceso innovador. Es imprescindible que el promotor tenga habilidad para resolver conflictos, más que para crearlos. En la incipiente tradición del CIT, una de las características más negativas de un promotor sería el tener una personalidad conflictiva, o el tener poca habilidad para manejar las distintas y a veces contradictorias personalidades del investigador y el empresario. La ciencia latinoamericana ha sido tradicionalmente una actividad marginal a la sociedad, que en muchas ocasiones genera en los investigadores una mentalidad de *ghetto* y una cierta actitud que pudiera interpretarse como arrogancia, y que no es más que una compensación a su propia marginalidad. Saber entender y administrar estas actitudes, construyendo "escenarios" para que se desarrolle la concertación en un ambiente adecuado (Díaz, 1988) es una habilidad especial que requiere aptitudes, actitudes y preparación.

c) El promotor debe en muchas ocasiones saber cumplir ciertos papeles informales —que en la literatura se llaman roles críticos para la innovación (Cadena y col., 1986; Waissbluth y col., 1988)— como el de *gate-keeper*, es decir, la persona permanentemente abierta a obtener información clave de muchas fuentes informales, el de "padrino", que protege al proyecto de obstáculos burocráticos y le consigue apoyo de las autoridades por conductos informales y, como su nombre lo indica, el de "promotor" que vende las ideas, asume riesgos y consigue recursos para la ejecución del proyecto.

d) El promotor debe tener una preparación en administración de tecnología, lo cual significa saber qué es y cómo se tramita una patente, cómo se negocia un contrato, dónde se consigue información técnica, o en qué consiste un estudio de factibilidad.

Lo dicho hasta ahora puede sugerir que el promotor es una persona que debe cumplir tantos requisitos que es casi imposible conseguirlo. La práctica ha demostrado que esto no es así. Personal joven, ingenieros recién formados que demuestren aptitud y entusiasmo por esta tarea pueden, a través de la capacitación formal y entrenamiento en la práctica, lograr estas características en periodos que van de uno a tres años. Sin embargo, tal vez la tesis central de este trabajo es que una de las

limitantes fundamentales para la vinculación investigación-industria en América Latina ha sido la escasez de personal con estas características, y la falta de comprensión hacia el papel clave que el promotor juega en el proceso de vinculación. Lo anterior no significa ignorar otras causas, de carácter social, político y económico, pero sí afirmar que éste es un cuello de botella que no puede ser ignorado.

6. Estrategias de vinculación

Una vez establecidas las características básicas de la unidad de vinculación, y de los promotores, conviene establecer algunos criterios generales sobre la estrategia:

a) Comenzaremos por decir lo que no es recomendable realizar extensos diagnósticos de oferta y demanda de tecnología. Existe en muchas instituciones la tentación de elaborar detallados catálogos de proyectos disponibles para la industria, así como largos diagnósticos de la demanda tecnológica del sector productivo, sin tomar en cuenta, por ejemplo, que estos catálogos no pueden discriminar entre los buenos y los malos investigadores (o entre los conflictivos y los que tienen una actitud positiva). Asimismo, estos catálogos generalmente están obsoletos el mismo día en que se terminaron de elaborar. No existe otra solución razonable, más allá de que el personal de promoción, a través del tiempo, vaya manejando los asuntos caso a caso, constituyendo una base de conocimientos acerca de las capacidades reales de su institución, y una extensa red de contactos personales en el medio industrial y en su propia institución.

b) La evaluación técnica y de mercado de los proyectos es uno de los asuntos más delicados y difíciles de manejar. Por un lado, es extraordinariamente difícil y dañino decirle a un investigador que su proyecto definitivamente no sirve, y en esos casos la misión del promotor consiste en trabajar junto con el investigador, hasta que éste se convenza por sí mismo que su proyecto necesita de ajustes mayores. Si esto no se logra el promotor tendrá que invertir largos meses —o años— tratando de rescatar un proyecto difícilmente rescatable. Por el otro, la realización de extensos estudios de factibilidad tampoco es útil, pues el empresario suele no creer en estudios que no haya hecho él mismo o un consultor de toda su confianza. La ruta razonable consiste en realizar un pequeño perfil de factibilidad, de pocas páginas, que permita a todos convencerse de que, a nivel preliminar, el proyecto presenta atractivos, y posteriormente ir refinando y profundizando este estudio a medida que el proyecto de investigación avanza.

c) Una buena estrategia de promoción consiste en ligar las labores de vinculación con actividades de capacitación y consultoría a empresas. Es frecuente que un empresario que haya recibido un buen curso de capacitación o una consultoría en la institución, tanto en materias técnicas como administrativas, tienda posteriormente a contratar proyectos mayores.

d) Una vez identificado un cliente es necesario negociar con él. Es fácil caer en la tentación de tratar de negociar condiciones exageradamente ventajosas para la institución y onerosas para la empresa. A la larga este enfoque termina causando el fracaso de los proyectos, puesto que la transferencia de tecnología es una asociación de largo plazo entre el comprador y el vendedor, y si no existe una relación mutua de buena fe, la irritación no tarda en aparecer. Es preferible el enfoque "gana-gana", es decir, una negociación en que ambos expongan sus principios básicos, no oculten cartas debajo de la mesa, se procure satisfacer los intereses básicos de cada uno y se inventen opciones que ofrezcan una ganancia mutua (Fisher y Uri, 1981).

e) Es conveniente tratar con empresas que ofrezcan las mayores garantías de éxito, aunque por supuesto es difícil saber esto *a priori*. Sin embargo, se pueden seguir algunas reglas básicas. En primer lugar, hay casos en que para la empresa el proyecto representa una clara demanda productiva y de mercado; éstos son los mejores y los más fáciles de manejar. En segundo lugar, la empresa debe tener una situación financiera razonable, lo cual en épocas recientes es difícil encontrar. En caso contrario, los problemas de flujo de caja tendrán siempre prioridad sobre el proyecto innovador. En tercer lugar, da igual que la empresa sea chica, mediana o grande, y tampoco depende de su composición de capital. Lo verdaderamente importante es que el empresario sea dinámico, dispuesto a enfrentar riesgos y con un elevado talento técnico y administrativo. En otras palabras, aunque esto ya parezca un lugar común, se necesitan empresarios "schumpeterianos". El "paternalismo tecnológico", según el cual los institutos de investigación debieran "salvar" empresas que tienen serias deficiencias técnicas y administrativas difícilmente da resultados.

7. La administración de los proyectos

La mayor parte de los institutos latinoamericanos de investigación no tiene una tradición larga de vinculación con la industria. En particular, esto se traduce en que la mayoría de los investigadores carece de experiencia en el trato con los empresarios, en el manejo de grupos in-

terdisciplinarios, en el cumplimiento de costos y plazos, o en la adecuada planeación de los proyectos de investigación orientados a conseguir resultados cuantificables de acuerdo a parámetros previamente establecidos. En otras palabras, no existe una adecuada tradición de liderazgo de proyectos aplicados. Esto hace la labor del promotor doblemente compleja, puesto que debe colaborar en la concertación y ejecución de un proyecto, sin tener la autoridad para conducirlo en la dirección adecuada. No se trata de darle la autoridad al promotor, inducirlo a tomar algunas decisiones que faciliten la administración sino de que éste colabore sutilmente con el investigador, de manera de inducirlo a tomar algunas decisiones que faciliten la administración del proyecto. Algunas recomendaciones:

a) Definir *a priori* con gran precisión el alcance técnico de los proyectos. Si éstos tienen metas imprecisas o vagas, es casi invariable que al final surjan conflictos entre el investigador y el empresario.

b) Asegurar la participación de investigadores de gran calidad y que tengan una elevada motivación para vincularse con la industria. Nuevamente, esto suena a tautología, pero las experiencias han sido muy amargas cuando éste no ha sido el caso.

c) Trabajar con el investigador en la planeación del proyecto, asegurando que se están proponiendo costos y plazos razonables. En la experiencia del CIT, es necesario en promedio multiplicar por un factor de dos a tres veces las estimaciones iniciales del investigador para ofrecer algo adecuado.

8. Etapas superiores de la vinculación

Hasta ahora, en este trabajo nos hemos referido fundamentalmente a la vinculación con la industria en la forma más primaria, que consiste en la concertación y ejecución de contratos de desarrollo y licenciamiento de tecnologías específicas. Esta etapa suele darse después que ha existido un periodo más o menos prolongado de vinculaciones menores, a través de la prestación de servicios repetitivos o estudios de importancia marginal. Sin embargo, la experiencia internacional y en forma incipiente la de la propia UNAM indica que pueden existir formas más complejas de vinculación, que comienzan a aparecer una vez que la concertación de contratos ya es una práctica establecida:

a) En caso de existir empresas grandes, con una adecuada comprensión del fenómeno tecnológico, es posible concertar acuerdos de mayor envergadura, no tan orientados a la obtención de resultados inmediatos (Smith, 1984). Así, la empresa puede financiar cátedras.

especiales a investigadores destacados, proporcionar becas a autores de tesis notables, aceptar investigadores en año sabático dentro de las instalaciones de investigación de la propia empresa, o financiar el fortalecimiento de los laboratorios de investigación, con el objeto de crear en la institución una capacidad que en el largo plazo sea útil para la empresa o el país en una determinada especialidad.

b) Es posible diseñar unidades o centros de investigación coadministrados con un grupo de industrias, para servir a objetivos comunes de las empresas y la institución de investigación.

c) Muchos proyectos exitosos terminan generando empresas *spin off*, es decir, nuevas industrias producto de una tecnología especialmente atractiva, a veces con participación del propio investigador (Santos, 1987). Es fundamental que la institución tenga una política clara al respecto. En el caso de la UNAM, esto ha sido visto con buenos ojos, siempre y cuando no existan conflictos de interés y las relaciones entre el investigador y la institución queden claramente delimitadas. Por otro lado, ésta ha sido la base para la generación de parques tecnológicos en diversas partes del mundo. Este es un fenómeno que debe ser estudiado cuidadosamente, y promovido en aquellos casos que verdaderamente lo ameriten, sin caer nuevamente en las "modas" que a veces suelen azotar América Latina.

d) Finalmente, es necesario mencionar que en muchos países, incluido México, existen esquemas gubernamentales de financiamiento al riesgo tecnológico. Estos esquemas son de indudable utilidad, y en caso de no existir, es imperativo crear mecanismos que permitan a las empresas compartir el riesgo del desarrollo. Si bien esta es una forma de subsidio, es tal vez la forma más legítima de subsidio. Se practica en la mayoría de los países industrializados, que han comprendido que el desarrollo tecnológico nacional tiene efectos positivos de retroalimentación indirecta que superan vastamente a los costos directos de la investigación (Rosenberg, 1979).

TABLA 1

FACTORES DESFAVORABLES EN PROYECTOS DE VINCULACIÓN

Factor	Núm.
Problemas financieros o de crédito en la empresa	28
El promotor no dedicó suficiente tiempo al caso	16

VINCULACIÓN INVESTIGACIÓN - SECTOR PRODUCTIVO 719

Discrepancias entre investigador y empresario	14
Empresario indeciso o resistente al cambio	12
El proyecto se contrató con objetivos poco claros	11
La empresa tenía objetivos poco claros	10
Conflictos al interior de la empresa	9
Desaparición del investigador	6
Negociación contractual deficiente	6
Otros	29
	141

TABLA 2

FACTORES FAVORABLES EN PROYECTOS
DE VINCULACIÓN

<i>Factor</i>	<i>Núm.</i>
Participación del promotor produjo cambios favorables	40
Proyecto con clara demanda en el mercado	28
Elevada capacidad técnica del investigador	20
Investigador muy interesado en la vinculación	18
Empresario dispuesto a asumir riesgos	12
Negociaciones exitosas	6
Financiamiento gubernamental de riesgo	6
El empresario fue el propio investigador	6
El investigador fue su propio promotor	6
Otras	25
	167

Bibliografía

- BLUMENTHAL, D. y col., "University-Industry Research Relationships in Biotechnology: Implications for the University", *Science*, 232, junio, 1986, pp. 1361-66.
- CADENA, G. y col., *Administración de proyectos de innovación tecnológica*, México, Ed. Gernika, 1986.
- DÍAZ, R., *La gestión tecnológica como construcción de escenarios*, CIT-UNAM, en preparación, 1988.
- FISHER, R., W. URY, *Getting to YES: Negotiating Agreement without Giving In*, Penguin Books, 1981.

- GALÁN, A., V. MORALES, A. ROA, "Factores críticos para el éxito o fracaso de los procesos de innovación tecnológica: Estudio de casos", II Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica, México, 1987.
- PETERS, T. J., R. H. WATERMAN, *In Search of Excellence*, Warner Books, N. Y., 1982.
- ROSENBERG, N., *Tecnología y economía*, Barcelona, Ed. G. Gili, 1979.
- SANTOS, S. A., DOS, *Criação de empresas de alta tecnologia*, São Paulo, Pioneira Ed., 1987.
- SMITH, K. A., "Industry-University Research Programs", *Physics Today*, feb., 1984, pp. 24-29.
- WAISSBLUTH, M., G. CADENA, J. L. SOLLEIRO, "Linking University and Industry: An Organizational Experience in Mexico", aceptado para publicación en *Research Policy*, 1988.