

Vinculación universidad-sector productivo: un estudio de la industria alimentaria

MARTHA CORONADO H. Y ALFREDO TAPIA N. *

Este trabajo tiene como propósito examinar algunos niveles de vinculación entre la universidad y el sector productivo con base en un estudio realizado en el sector alimentario nacional. Los tres niveles de vinculación—tradicional, intermedio y de innovación tecnológica— se construyeron después de analizar y discutir una investigación empírica que permitió observar la complejidad y amplitud del proceso en cuestión. Se consideró pertinente ubicar estos niveles y plantearlos como propuesta para que las instituciones educativas identifiquen sus posibilidades no sólo de acercamiento metodológico al estudio de cada uno, sino de integrarlos a su quehacer cotidiano.

El artículo se inicia con un apartado de antecedentes que incluye algunos elementos que sustentan los procesos de vinculación universidad-sector productivo, problemas detectados en torno a la vinculación, así como algunas propuestas para emprender ese proceso. Posteriormente se presenta la metodología del trabajo de campo, sus resultados y discusión y finalmente las conclusiones.

ANTECEDENTES

Elementos que sustentan la vinculación universidad-sector productivo

El proceso de vinculación en México no sólo es nuevo, sino que pasa por diferentes períodos. A finales de los años setenta no existía un programa o necesidades reales en torno a la vinculación; es a finales de los ochenta y sobre todo a prin-

cipios de los noventa cuando se generan diferentes proyectos en varios puntos del país.

La vinculación fue impulsada por la globalización económica y comercial y la exigencia mundial de establecer una nueva relación educación-economía. Los fundamentos para ésta, en América Latina, provinieron de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el Banco Mundial y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), entre otros organismos internacionales.¹ Asimismo, las experiencias de Corea, Taiwan, Singapur y Malasia, donde la educación vinculada al sector productivo ha sido un proceso vital para el crecimiento económico, constituyeron antecedentes de gran importancia.

En el caso de Estados Unidos un hecho importante de hace unas décadas fue la dotación de terrenos a las universidades que permitió su desarrollo en espacios fuera de los centros urbanos. Así, no sólo crecieron las instituciones educativas, sino que surgieron ejemplos exitosos de parques científicos de investigación o tecnológicos. Tal fue el caso del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés), el cual ha participado en la creación de unas 1 000 empresas,² de la Universidad de Stanford y de la Texas A&M University.³ Cabe apuntar que en la actualidad hay en el mundo unos 400 parques científicos y en Canadá y Estados Unidos alrededor de 150; en México el

1. CEPAL/UNESCO, *Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad*, Santiago, 1992, p. 86.

2. C. Pallán F., Proceso de vinculación en el mundo, conferencia magistral, Primer Foro Regional de Vinculación, Universidad Autónoma de Puebla, México, 16 de marzo de 1995.

3. A. Tapia N., *Reporte de la visita a la Universidad Texas A&M*, documento interno (mimeo.), División de Estudios de Posgrado, Facultad de Economía, UNAM, México, 1995.

* Profesora-investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, plantel Xochimilco, e investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, respectivamente.

proceso es incipiente y sólo se registran, con avances, el de Guadalajara y el de Querétaro.⁴

Desde el punto de vista teórico se ha escrito un buen número de trabajos sobre aspectos esencialmente conceptuales o de modelos para la vinculación, aunque no siempre esas reflexiones se han contrastado con el trabajo empírico.⁵ Este artículo aborda esa línea de la comparación, en el entendido de que se requieren más estudios de este tipo para ampliar el conocimiento de la temática en cuestión.

Problemas en torno a la vinculación

La literatura reitera que la vinculación entre las universidades y el sector productivo no se ha considerado como un hecho de primera importancia. Estos dos campos sociales parecen tener intereses particulares sin relación entre sí, esto es, tanto el sector productivo como el educativo se han mantenido como ámbitos inconexos, con percepciones y juicios valorativos diferentes sin mayor coincidencia. Esta separación, casi histórica, se da por diversas razones, como: a) desconocimiento intersectorial, pues las universidades no conocen a fondo la problemática industrial y el sector productivo desconoce o no reconoce las potencialidades del sector educativo para ofrecer los apoyos científicos y tecnológicos requeridos; b) los intereses económicos han contribuido a separar los sectores. Los centros educativos tienen fines sociales y culturales en tanto que el sector productivo se orienta a maximizar recursos e ingresos; c) en las universidades, en general, no se indaga sobre las necesidades de recursos humanos para los diversos sectores de la producción a fin de aportar los egresados que se necesitan; d) el sector productivo, como conjunto, no parece tener claridad sobre sus necesidades de nuevos profesionales, lo que limita el que puedan hacer propuestas concretas al sector educativo sobre la formación de recursos humanos; e) las aperturas económicas, especialmente en 1995, han relegado aún más los proyectos de innovación tecnológica y en consecuencia la búsqueda de vinculación con los centros productores de ciencia y tecnología, y f) las instituciones educativas no tienen los recursos para formular y desarrollar la tecnología necesaria para diversas ramas de la producción. Como apunta Muñoz Izquierdo, tratar de cerrar la "brecha tecnológica" no parece factible en ciertas ramas productivas; sin embargo, existe la posibilidad de diseñar, adaptar y difundir la tecnología que puede ser útil a la mediana o pequeña empresas.⁷

4. R.E. Armit, "Universidades y parques de investigación: estructura y perspectivas", en *Memorias del Seminario-taller Polos de Innovación Tecnológica en México*, Universidad Autónoma de Querétaro/UNAM, México, 28-30 de agosto de 1995, pp. 9-10.

5. R. Villarreal Gonda, "La relación industria-universidad: algunas consideraciones sobre el caso de México", *Revista de la Educación Superior*, vol. XXIV (1), núm. 93, México, enero-marzo de 1995.

6. A. Nava Jaimes, "Universidad, institutos de educación superior y aparato productivo", en *Tecnología, universidad y autonomía nacional*, UAM-Xochimilco, México, 1991, p. 53.

7. C. Muñoz Izquierdo, "El Tratado de Libre Comercio y las instituciones de educación superior", *Magistralis*, núm. 2, México, enero-junio de 1992, p. 10.

En síntesis, se requiere vencer la desconfianza entre los sectores. Por una parte flexibilizar la visión de corto plazo de las empresas, en particular para la producción científica y tecnológica, y por otra superar el burocratismo incapacitante de algunas universidades u oficinas públicas, así como la falta de recursos humanos calificados o de infraestructura adecuada, en especial para las tareas de ciencia y tecnología.

Algunas propuestas para la vinculación

Es preciso realizar estudios sobre el proceso de vinculación y ofrecerlos a las universidades y a la industria y alentar, con ello, una discusión más amplia. Como ejemplo se puede mencionar la investigación de Villarreal que describe diversos aspectos de la dinámica empresarial en el país y su vinculación con las universidades, sobre todo en el campo tecnológico.⁸ En términos generales, ese estudio aborda aspectos como inversión de las empresas como proporción de sus ingresos para la compra o transferencia de tecnología, inversión en investigación y desarrollo (ID) de acuerdo con el tamaño de las empresas y con el porcentaje de inversión extranjera en el capital empresarial, así como datos sobre educación o calificación del personal contratado asociado con las actividades de ID.

El estudio referido destaca también los lugares donde las empresas realizan la investigación y el desarrollo tecnológico. Cualquiera que sea el tamaño de las empresas, el lugar que ocupan las instituciones educativas es al final, después del propio establecimiento, de consultores y otros espacios de la misma empresa. Ello evidencia la necesidad de que las universidades desarrollen un gran esfuerzo competitivo si desean participar en este proceso, además de estudiar y determinar sus "nichos" para realizar ID en las diversas ramas productivas,⁹ lo cual les permitiría una mayor participación, acorde con sus recursos y propósitos educativos.

En segundo lugar es importante ubicar en dónde se puede desarrollar ciencia y tecnología en el país. En este punto las instituciones de educación superior pueden aportar, para vincularse en procesos de ID, los 880 centros de investigación en instituciones públicas y 97 en instituciones privadas en todo el país, en contraposición con los 55 centros de ID que se registran para las empresas.¹⁰ A ese potencial se agregan otros centros de corte gubernamental y civiles que también aportan investigación (1 154 en total). Sin embargo, el conjunto de las instituciones educativas suma 977 centros viables, lo cual hace al sector educativo poseedor de un gran acervo para las tareas de investigación que puede resultar atractivo para el intercambio de actividades con el sector productivo. Además, a pesar de que en América Latina el número de científicos es reducido, esas instituciones cuentan con la mayor parte de los profesionales calificados en ciencia y tecnología que pueden participar en las actividades de vinculación.

8. R. Villarreal Gonda, *op. cit.*, pp. 56-66.

9. *Ibid.*

10. H. Aboites, "Internacionalización de la educación superior: los probables beneficiarios en el marco de la integración económica", *El Cotidiano*, año 8, núm. 52, México, enero-febrero de 1993, p. 85.

Un tercer aspecto que cabe observar, en este entorno de propuestas, es la tendencia reciente de que la vinculación de las universidades con los procesos tecnológicos necesarios para el país impulse un mayor apoyo a la transferencia de tecnología hacia la industria. Una de las vías que cobran vigencia son las asociaciones o redes de innovación, las que no sólo incluyen instituciones educativas sino también organismos externos. El proceso también puede estar acompañado de contratos de investigación para desarrollar parques tecnológicos, la organización de incubadoras de negocios que utilizan innovación o el impulso de programas de *spin off*,¹¹ entre otras estrategias o acciones.

El término innovación se establece con base en la propuesta schumpeteriana.¹² Ésta dice que la innovación implica la introducción al mercado de un nuevo producto o proceso en un espacio geográfico definido. De esta forma, la innovación es diferente de la modernización, siendo esta última la sola introducción de un cambio técnico o tecnológico en los procesos de producción.¹³ Así, la propuesta schumpeteriana se plantea en este artículo como el concepto que debe emplearse siempre que se desea investigar o trabajar en el ámbito de la innovación tecnológica.

Otro punto que también se puede abordar como propuesta es la ubicación de una ventanilla de gestión en las instituciones educativas para orientar las tareas de vinculación y las ideas que provengan del sector productivo, de tal forma que exista un espacio de apoyo eficaz entre ambos sectores.¹⁴

Una posibilidad más para apoyar la vinculación se encuentra en los organismos internacionales, como es el caso de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) que ha organizado encuentros con universidades mexicanas y de otros países latinoamericanos en busca del consenso entre empresarios e instituciones educativas que permita el intercambio de experiencias y el surgimiento de medidas concretas para impulsar la relación universidad-empresa. Esta Agencia ofrece recursos económicos para emprender organismos de vinculación, financiar la formación de recursos humanos para llevar a cabo la gestión de estos organismos y contribuir a identificar y formular proyectos de investigación aplicada que promuevan instancias de vinculación en varios países de Iberoamérica.¹⁵

En esta búsqueda de vías para establecer de manera óptima y beneficiosa la vinculación, también se sugiere un modelo con

11. Término con que se designa a los investigadores que desarrollan habilidades y adquieren conocimiento y experiencia dentro de una universidad o centro de ID y que posteriormente crean sus propias empresas con base en el desarrollo de innovaciones.

12. J.A. Schumpeter, *Teoría del desenvolvimiento económico*, Fondo de Cultura Económica, México, 1978.

13. L. Corona Treviño, "Perfil de cien empresas innovadoras", en *Memorias del Seminario-taller: Polos de Innovación Tecnológica en México*, op. cit.

14. J. Rubio O., "La UAM ha desarrollado vías novedosas y flexibles de interacción con el sector productivo", *Semanario de la UAM*, UAM, México, 10 de junio de 1996, p. 14.

15. J. Tres Vidalomat, *La cooperación española en la vinculación universidad-empresa*, conferencia Universidad y Sector Productivo: Retos Actuales y Experiencias Recientes. Ciclo de mesas redondas sobre cooperación Universidad-Entorno en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, México, 11 de octubre de 1995.

tres eslabones estratégicos.¹⁶ Se habla del currículum, primer eslabón, como el instrumento más poderoso para vincular a las instituciones educativas con el entorno. El segundo se relaciona con las experiencias didácticas (prácticas profesionales en el sector productivo o de servicios), y el tercero es el de extensión mediante programas de educación continua y desarrollo de proyectos, transferencia de tecnología y prestación de servicios, entre otras. La propuesta entraña considerar los objetivos de cada institución para establecer la intensidad del vínculo asociado con cada uno de los eslabones mencionados.

En México se han ensayado diversas alternativas para la vinculación universidad-sector productivo; en algunos casos los resultados han sido fructíferos para ambas partes, pero estos logros no se han extendido a todo el sistema educativo nacional. En diferentes instituciones se han establecido estructuras formales: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Universidad de Guadalajara (UG), Universidad de Puebla (UP), Universidad de Morelos (UM), entre otras. En otros centros educativos los procesos de vinculación se encuentran en proyecto y en algunos aún no se inician.

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

Se empleó el método de investigación por encuesta, la que se aplicó a 171 estudiantes universitarios del área de los alimentos y a 40 directivos de empresas de ese ramo. La encuesta se complementó con fuentes de segunda mano provenientes de entrevistas a directivos de empresas de base tecnológica del campo agroalimentario. Participaron estudiantes que cursaban el último semestre o trimestre de carrera de seis universidades del Distrito Federal. Se trabajó con estudiantes terminales, no egresados, porque una parte del estudio pretendía valorar los conocimientos que el alumno adquiere en la universidad antes de ingresar al mercado laboral, así como contrastar ese conocimiento con la importancia que los directivos de empresas dan a los mismos conocimientos para efectos de producción.

En cuanto a las empresas de esta primera parte de la investigación, los encuestados fueron informantes calificados, sugeridos por diversos canales, fuesen asociaciones de profesionales, universidades, cámaras industriales o contactos personales. Es preciso advertir que una parte de la encuesta, cuyos resultados se presentan en este artículo, requirió de un perfil de carrera en el área de los alimentos, el cual se elaboró específicamente para este estudio con base en los currícula vigentes en las diferentes instituciones participantes. Para valorar ese perfil, por estudiantes y directivos de empresas, se utilizó una escala de Likert¹⁷ de cinco niveles (1 menor a 5 mayor).

16. V.E. Erossa, *Un cambio de estilo: de la discusión a la acción*, conferencia Universidad y Sector Productivo: Retos Actuales y Experiencias Recientes. Ciclo de mesas redondas sobre cooperación Universidad-Entorno en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, México, 11 de octubre de 1995.

17. E.R. Babbie, *Métodos de investigación por encuesta*, Fondo de Cultura Económica, México, 1988, pp. 320-321.

C U A D R O 1

EMPRESAS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO, POR TAMAÑO (ENCUESTA DIRECTA, VINCULACIÓN DE PRIMERO Y SEGUNDO NIVELES)

Tamaño de la empresa	Número	%
Micro	2	5
Pequeña	4	10
Mediana	14	35
Grande	20	50
Total	40	100

Otras fuentes de segunda mano se refieren a investigaciones recientes¹⁸ que, entre otros aspectos, abordan el tema de la vinculación para la innovación tecnológica. Se trata de estudios sobre empresas innovadoras en el campo de la producción, procesamiento e industrialización de alimentos con el apoyo de universidades y centros de ID.¹⁹ Se trabajó con la información de ocho empresas, cinco de alimentos terminados y tres fabricantes de insumos agrícolas para la producción de frutas y granos. Para el análisis e interpretación de resultados se utilizó el método estadístico esencialmente de corte descriptivo y para la presentación de los datos se elaboraron tablas de frecuencia y de porcentajes.

Resultados y discusión

Los resultados forman parte de una investigación amplia sobre la vinculación universidad-sector productivo; sin embargo, para este trabajo se seleccionaron los datos relativos a la temática específica –la construcción de los diferentes niveles de vinculación– que se somete a la discusión.

Las empresas que se consideran²⁰ para analizar la vinculación del primero y segundo niveles son predominantemente grandes y medianas (véase el cuadro 1), en tanto que para el tercer nivel se distribuyen en unidades micro, pequeñas, medianas y grandes (véase el cuadro 2).

18. N.A. Tapia, "La empresa de base tecnológica: agricultura y alimentos", *Economía Informa*, núm. 233, México, noviembre de 1994, pp. 13-19.

19. S. Weissbluth, T. Testart y R. Buitelaar, *Cien empresas innovadoras en Iberoamérica*, CYTED-D/Universidad de Valparaíso, 1992, p. 121.

20. Nacional Financiera, "La micro, pequeña y mediana empresa", colección Biblioteca de micro, pequeña y mediana empresa, Nacional Financiera e INEGI, México, 1993, p. 11. De acuerdo con los criterios de la Secofi, tomados de esta cita, se clasifican como microempresas a los pequeños negocios que manejan un máximo de venta de 110 salarios mínimos anuales (zona A) y tienen como máximo 15 empleados; pequeñas empresas son las que manejan de 111 a 115 salarios mínimos anuales (zona A) como nivel de ventas anuales, y de 16 a 100 empleados; medianas empresas son las que manejan un volumen anual de ventas entre 116 y 210 salarios mínimos anuales, y de 101 a 250 empleados; la empresa grande, por lo tanto, es la que excede estos niveles de ventas y empleo. Para propósitos de este estudio se tomó únicamente como criterio de clasificación el número de empleados en las empresas.

C U A D R O 2

EMPRESAS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO, POR TAMAÑO (FUENTES DE SEGUNDA MANO, VINCULACIÓN DE TERCER NIVEL)

Tamaño de la empresa	Número	%
Micro	3	37.5
Pequeña	1	12.5
Mediana	2	25.0
Grande	2	25.0
Total	8	100.0

Primer nivel o vínculo tradicional

El vínculo tradicional se refiere a la formación de recursos humanos de nivel profesional por parte de las universidades y que en alto grado se colocan en el sector productivo. En la actualidad es importante examinar el estado que guarda esa relación de primer nivel o tradicional, por lo cual en este artículo se plantea una vía metodológica para estudiarlo. Los datos que se incluyen se refieren a: a) calificación de los conocimientos adquiridos (estudiantes) e importancia para la industria (directivos de empresas); b) instituciones de procedencia de los profesionales que contrata la industria, y c) puestos que ocupan los egresados en las industrias contratantes.

En el primer aspecto, los resultados del estudio se refieren a la calificación de los estudiantes encuestados en relación con los conocimientos adquiridos durante los cuatro o cinco años de formación profesional. El punto comparativo se establece con los datos que aportan las empresas sobre la importancia que le adjudican a esos mismos conocimientos para sus procesos de producción. Ambos grupos utilizaron la misma escala de calificación (1 menor a 5 mayor) y el mismo perfil de contenidos para la valoración.

Entre los estudiantes, en términos generales, existe una tendencia a calificar sus conocimientos adquiridos en el nivel intermedio, no así los directivos de empresas que los valoran con un nivel alto para la producción industrial. Estos resultados son evidentes por el mayor porcentaje de participantes en los niveles citados.

Respecto a los contenidos básicos (cuadro 3) destaca la calificación intermedia de la mayoría de los estudiantes debido a que las carreras de corte científico-técnico, como las estudiadas, reconocen como elementos esenciales el dominio de esos conocimientos. Este punto contrasta con el de las empresas y sus niveles de calificación. Así, independientemente de la necesidad de más estudios al respecto, esa comparación permite observar deficiencias en la formación profesional relacionadas con contenidos particulares importantes para los desarrollos productivos.

En el cuadro 4 destaca la calificación en el nivel intermedio que los directivos de las empresas otorgan a la biotecnología, una de las áreas que requieren de un gran impulso en el nuevo marco de conocimientos relevantes para los desarrollos industriales del futuro. También sobresale la baja calificación de los directivos de empresas al "almacenamiento poscosecha" debido, posiblemente, a que esta área no es relevante para la

CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES Y LOS DIRECTIVOS DE EMPRESAS EN LOS CONTENIDOS BÁSICOS DEL PERFIL DE LA CARRERA

Contenidos básicos	Alto		Intermedio		Bajo	
	Estudiantes	Empresas	Estudiantes	Empresas	Estudiantes	Empresas
Matemáticas	11.8	78.2	10.0	52.6	34.2	13.2
Química	78.6	19.0	2.4	75.0	22.5	2.5
Físico-química	7.1	79.9	13.0	69.2	20.5	10.3
Microbiología	25.1	65.3	9.6	81.6	10.5	7.9
Toxicología	13.1	23.4	63.5	64.7	5.9	29.4
Bioquímica	22.0	66.1	11.9	73.6	13.2	13.2
Enzimología	11.9	63.1	25.0	35.2	32.4	32.4
Operaciones unitarias	16.5	67.5	16.0	83.8	10.8	5.4

industria de la transformación pero sí para los productores agrícolas. Sin embargo, ese conocimiento, al formar parte de las carreras en alimentos, es esencial ya que representa un eslabón importante del proceso alimentario que parte de la producción y transita por el almacenamiento, la transformación y la comercialización de los productos agrícolas.

El cuadro 5 da cuenta de la poca relevancia que parece tener para las instituciones estudiadas la preparación de sus alumnos en aspectos relacionados con el equipo que se utiliza en la industria de los alimentos. Ello conduce a calificaciones ubicadas en el nivel bajo por parte de los estudiantes. Las empresas, por su parte, muestran un obvio interés y un alto grado de importancia al manejo de equipo. Otro aspecto estudiado en este primer nivel de vinculación se refiere a las instituciones de procedencia de los egresados que contratan las empresas encuestadas. Éstas indicaron más de una institución y cada porcentaje se calculó de manera independiente respecto al total de establecimientos (40) que respondieron a esta pregunta.

Los datos observados en el cuadro 6 son similares a los que presenta Torreblanca Roldán,²¹ quien encontró que 30.9% de los profesionistas contratados por la empresa alimentaria provenía

21. A. Torreblanca Roldán, "¿Qué demanda la industria alimentaria nacional en la formación de recursos humanos?", *Tecnología de Alimentos*, vol. 24, núm. 5, 1989, pp. 15-19.

de la UNAM y otro 30.9% del IPN. De esta forma, las universidades grandes, de mayor antigüedad y con más infraestructura, sobre todo para la investigación, mantienen un vínculo más amplio con la industria, en materia de formación profesional. Otras instituciones (que iniciaron las carreras en los años setenta) comenzaron su posicionamiento en los mercados laborales en años recientes y ofrecen programas atractivos y sólidos para la formación de profesionales en el campo estudiado.

El tercer aspecto abordado en el primer nivel de vinculación fue el tipo de puestos que ocupan los egresados universitarios en las empresas participantes en la investigación. Este punto, cabe destacar, ha sido abordado por especialistas, sobre todo del campo educativo, con resultados diversos. En el cuadro 7 se observa que el mayor número de profesionistas desempeña funciones técnicas (41.2%), lo cual indica la aplicación de los conocimientos particulares de la profesión. Destaca también que el porcentaje de profesionistas en puestos directivos es alto (31.2), lo cual puede contradecir algunos estudios que sitúan a los egresados universitarios en puestos menores con bajos salarios, más aún cuando proceden de universidades públicas.

Un hecho también esperado, pero que en este estudio resultó menor (27.5%) con relación a los dos aspectos mencionados, es la contratación de egresados universitarios para puestos administrativos (jefes de personal, ventas y asistentes administrativos, entre otros), aun cuando procedan de carreras científico-

CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES Y LOS DIRECTIVOS DE EMPRESAS EN LOS CONTENIDOS ACADÉMICOS RELACIONADOS CON ASPECTOS GENERALES PARA LA CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LOS ALIMENTOS (PORCENTAJES)

Contenidos académicos	Alto		Intermedio		Bajo	
	Estudiantes	Empresas	Estudiantes	Empresas	Estudiantes	Empresas
Biotechnología	6.5	19.4	67.5	66.7	26.0	13.9
Aditivos	13.5	89.2	23.0	5.4	63.5	5.4
Desarrollo de nuevos productos	21.9	83.3	60.9	11.1	17.2	5.6
Almacenamiento poscosecha	15.3	20.7	63.5	34.5	21.2	44.8
Procesamiento y escalamiento	6.0	65.7	67.1	11.4	26.9	22.9
Envasado y embalaje	8.8	64.1	62.4	20.5	28.8	15.4
Evaluación sensorial	18.4	74.4	62.7	15.4	18.9	10.2

CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES Y LOS DIRECTIVOS DE EMPRESAS EN LOS CONTENIDOS ACADÉMICOS RELACIONADOS CON EL MANEJO DE EQUIPO (PORCENTAJES)

Contenidos académicos	Alto		Intermedio		Bajo	
	Estudiantes	Empresas	Estudiantes	Empresas	Estudiantes	Empresas
Selección	6.7	24.4	68.9	72.2	22.3	5.5
Diseño	18.0	57.8	24.2	55.6	22.2	22.2
Desarrollo	0.6	9.5	89.9	44.4	27.8	27.8
Modificación	6.2	23.8	70.0	54.1	32.4	13.5
Reparación	1.9	7.5	90.6	55.6	13.8	30.6

técnicas. Es posible que en este tipo de carreras, como apunta Díaz Barriga para la de químico farmacobiólogo (muy cercana por sus contenidos académicos a la de los alimentos), los egresados observan una dinámica de empleo específica establecida por su propio mercado laboral.²²

Los resultados podrían alertar a las instituciones educativas sobre la necesidad de revisar los contenidos académicos de sus carreras, a la luz de investigaciones como ésta, que extraen de la realidad los problemas y necesidades del sector productivo o laboral de los egresados. Sin embargo, las carreras científico-técnicas requieren de estructura tecnológica (sobre todo equipo), la cual no siempre es viable por razones económicas y de espacio. Así, habrá instituciones que cuentan con la posibilidad de que sus estudiantes se ejerciten con la práctica cotidiana, pero habrá otras donde la formación profesional sólo se pueda apoyar en material didáctico (diapositivas o películas) pero no en laboratorios o plantas piloto con buen equipamiento.

INSTITUCIONES EDUCATIVAS QUE APORTAN EL MAYOR NÚMERO DE PROFESIONALES A LAS EMPRESAS

Instituciones	Número	% ¹
Universidad Nacional Autónoma de México	20	50.0
Instituto Politécnico Nacional	12	30.0
Universidad Autónoma Metropolitana, plantel Iztapalapa	9	22.5
Universidad Iberoamericana	5	12.5

1. Las empresas indicaron más de una institución y cada porcentaje se calculó de manera independiente del total de establecimientos (40) que respondieron a la pregunta.

Sin duda el vínculo de primer nivel o tradicional, entre la universidad y el sector productivo sigue siendo vigente, relevante y pertinente, además de ser el punto de partida para otros intercambios entre ambos sectores. Es preciso, empero, profundizar su estudio con base en la evaluación y cumplimiento de las nue-

22. A. Díaz Barriga, *Criterios y valoraciones de los empleadores respecto de egresados universitarios. Un estudio en la Ciudad de México*, tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1993, p. 157.

vas exigencias de conocimiento científico y tecnológico que demanda el nuevo entorno comercial y económico del país.

Segundo nivel o vínculo intermedio

Se refiere a la relación que se da mediante la participación de profesionales de la industria en la cátedra universitaria, así como en los servicios a las empresas, asesorías, capacitación calificada, entre otras de las acciones que se pueden asociar en este nivel.

En el cuadro 8 se observa que todavía hay una relación incipiente, en tanto que sólo 45% informa de algún tipo de vínculo.

La vinculación de las empresas con centros educativos se observa en el cuadro 9. Del total de empresas estudiadas, 12 (31.6% del total de 38 que contestaron la pregunta) tienen vínculos con la UNAM, que resulta la institución con mayor interacción con el sector industrial de los alimentos. Cabe recordar que la contratación de profesionales se da con mayor frecuencia entre los egresados de la UNAM y el IPN. Es posible que esta particularidad obedezca a que los propios egresados, al ya estar en las empresas, busquen en su *Alma mater* los vínculos que requieren.

Los datos que presenta el cuadro 10 indican que la mayor relación en este vínculo intermedio se establece por medio de los profesores, que además de impartir cátedra, laboran en la industria. Así lo señalaron 11 empresas (22% del total).

La otra relación evidente es la que se presenta mediante visitas de estudiantes y profesores a las plantas industriales. Es una relación de las denominadas sencillas, pues sólo se requiere tramitar los permisos correspondientes y acudir a la empresa. Algunas industrias grandes tienen oficinas especiales para este tipo

PUESTOS QUE OCUPAN ACTUALMENTE LOS PROFESIONALES UNIVERSITARIOS DE LAS EMPRESAS EN EL ESTUDIO

Puesto	Empresas	% ¹
Directivo	25	31.3
Administrativo	22	27.5
Técnico	33	41.2

1. Las empresas indicaron más de uno de los puestos considerados y cada porcentaje se calculó de manera independiente del total (40) de establecimientos que respondieron la pregunta.

C U A D R O 8

VINCULACIÓN DE LAS EMPRESAS CON LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Respuesta	Número	%
Sí	18	45.0
No	20	50.0
En proyecto	2	5.0
Total	40	100.0

de intercambio y muestran gran apertura, incluso para diferentes niveles educativos (primaria, secundaria o profesional). Puede mencionarse que a medida que la relación entre las instituciones educativas y el sector productivo pasa de estas actividades sencillas, la relación intersectores disminuye.

Sólo ocho empresas (16.6%) informaron haber organizado estancias de alumnos para realizar prácticas. Es obvio que para realizarlas en una industria requieren del uso de equipo, materia prima, reactivos, espacios físicos, etc., que necesitan apoyarse en un presupuesto; por ello, se negocian mediante convenios detallados entre los sectores educativo y productivo.

De todas las acciones indicadas en el cuadro 10, la más compleja se refiere a los convenios para la innovación tecnológica, de la que sólo dan cuenta dos empresas (4%). Esos intercambios representan el tercer tipo de vínculo.

Tercer nivel o vínculo para la innovación tecnológica

El tercer nivel se caracteriza por el apoyo de universidades y centros de ID a la actividad innovativa de las empresas mediante relaciones formales e informales (educativo-productivo). Tales "empresas de base tecnológica" o "empresas innovadoras" se identifican por tener entre su personal a investigadores, por asignar recursos a actividades de ID y por mantener vínculos con instituciones generadoras de conocimientos, como son las universidades y centros de ID, para complementar o reforzar su dominio tecnológico que les permite generar innovaciones.²³

Habría que recordar que este nivel se examina con datos de ocho empresas. Sin embargo, a pesar del reducido número de establecimientos estudiados, esa vinculación es diversa e interesante. En primer lugar, un concepto importante en este tipo de vínculo es el desempeño innovativo de las empresas, cuyas características se refieren al esfuerzo, capacidad y resultado del proceso innovador (véase el cuadro 11).

La inversión en actividades de ID como proporción de las ventas totales es un indicador de esfuerzo. En el cuadro 11 se puede observar que las empresas de menor tamaño invierten más en actividades de ID. Por ejemplo, el promedio de las microempresas es 30% de sus ventas, mientras que en el otro extremo las grandes invierten 1.8 por ciento.

23. L. Corona Treviño, "Políticas para las empresas innovadoras en México", *Economía Informa*, núm. 233, México, noviembre de 1994, pp. 1-3.

C U A D R O 9

NÚMERO DE EMPRESAS EN EL ESTUDIO QUE TIENEN VINCULACIÓN CON DIFERENTES INSTITUCIONES EDUCATIVAS¹

Instituciones	Empresas vinculadas	%
Universidad Autónoma de México	12	31.6
Universidad Iberoamericana	7	18.4
Instituto Politécnico Nacional	6	15.8

1. Sólo se indican las instituciones con las que tienen un mayor vínculo las empresas de este estudio.

La mayor inversión relativa asignada a actividades de ID por parte de las empresas de menor tamaño se explica porque éstas, también en términos relativos, cuentan con más personal profesional dedicado a esas actividades, es decir, las empresas de menor tamaño son más intensivas en ID que las de mayor tamaño.

Otro indicador de esfuerzo se refiere a los vínculos de colaboración para el desarrollo innovativo que realizan las empresas. De las ocho empresas estudiadas sólo una informó no tener convenios de colaboración con universidades o centros de investigación.

Un indicador de la capacidad innovativa de las empresas es el personal asignado a actividades de ID. Como se aprecia en el cuadro 11, al considerar la proporción del personal asignado a tales actividades (sobre el personal total en la empresa) se observa, por así decirlo, una mayor densidad de personal investigador en las empresas de menor tamaño y de más reciente creación. La explicación parece un tanto obvia, ya que, por un lado, las empresas micro y pequeñas por su naturaleza tienen un menor número de empleados y, por otra, corresponden a una nueva generación de emprendedores, entre ellos los *spin off*, que se caracterizan por el uso intensivo de conocimiento en sus innovaciones más que de mano de obra.

Otro indicador de capacidad se refiere a la infraestructura y equipo de ID. En este aspecto, son las empresas de mayor tamaño las que cuentan con mayor infraestructura; las empresas medianas y grandes son las que cuentan con departamentos o

C U A D R O 10

ACCIONES DE VINCULACIÓN INTERMEDIA ENTRE LAS EMPRESAS ESTUDIADAS Y LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Acciones	Empresas	%
Integrantes de la empresa que imparten cátedra	11	22.0
Visitas de profesores y estudiantes	10	20.0
Estancia de estudiantes (prácticas)	8	16.6
Cursos de capacitación	7	14.0
Asesoría de investigadores	5	10.0
Convenios para formular nuevos productos	5	10.0
Estancias de profesores	2	4.0
Convenios para innovación tecnológica	2	4.0
Total	38	100.0

CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS EN CUANTO A ESFUERZO, CAPACIDAD Y RESULTADO INNOVATIVO

Características	Tamaño de las empresas			
	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Número de empresas	3	1	2	2
Año de creación	1983-1993	1984	1939-1970	1965-1975
<i>Indicadores de esfuerzo</i>				
Gastos en investigación y desarrollo (% de ventas)	>10	5	1.8	1.8
Vínculos (número de empresas)	3	1	2	1
<i>Indicadores de capacidad</i>				
Personal en investigación y desarrollo (% del total)	30	20	3.6	0.3
Infraestructura para investigación y desarrollo	Sólo actividad de ID	Sólo actividad de ID	Unidad de ID	Unidad de ID
<i>Indicadores de resultado</i>				
Innovaciones por empresa	1	2	2.5	1.5
Mercados que afectan	Local (1), nacional (1) internacional (1)	Nacional (2)	Nacional/ internacional (2)	Nacional (2)
Derechos de propiedad intelectual	Registros nacional (1), patente nacional (1)	Registro nacional (1)	Nacional/ internacional (2)	Registro nacional (1)

unidades formales de ID, mientras que la micro y pequeña empresa realizan esas actividades sin contar con un departamento formal.

Un indicador del resultado, tercera característica del desempeño innovativo, son las innovaciones tecnológicas generadas por las empresas y los mercados que afectan. Las empresas aquí estudiadas (véase el cuadro 11) presentan de una a tres innovaciones; sin embargo, sobresalen las medianas por el mayor número de innovaciones, por la obtención de patentes en escalas nacional e internacional y por su incursión en los mercados internos y externos.

Otro aspecto importante de este nivel de vinculación se refiere a los mecanismos en que se relacionan las empresas con el sector académico, que pueden incluir:

- Influencia universitaria en los empresarios para crear empresas innovadoras mediante transferencia de tecnología.
- Investigadores emprendedores o *spin-off* que vislumbran la oportunidad de crear microempresas e incursionar en nichos

de mercado, aprovechando su experiencia y relaciones en los ámbitos académico y productivo.

• Reconocimiento de las empresas de la necesidad de contar con capacidad tecnológica para aprovechar el conocimiento disponible en universidades y centros de ID para apoyar su proceso innovativo.

Los propósitos que entraña la vinculación de las empresas con las instituciones académicas incluyen: complemento con infraestructura y equipo para realizar el proceso de innovación; consultoría a expertos ubicados en universidades y centros de ID; desarrollo de alguna fase del proceso innovativo, y evaluación precomercial del producto innovador.

Respecto a estos puntos, en el cuadro 12 se observa que los mecanismos de vinculación son los convenios de colaboración formales e informales que las empresas mantienen tanto con universidades como con centros de ID. Así, es posible deducir que estas instituciones, al menos potencialmente, son de gran

MECANISMOS DE VINCULACIÓN DE EMPRESAS INNOVADORAS CON EL SECTOR ACADÉMICO

Tamaño de empresa	Vinculación para la innovación ¹			
	Universidad/IES	Centro de ID	Tipo de convenio	Apoyo requerido
Micro	UABC, CICESE, UNAM	Ninguno	Formal/informal	Consultoría e infraestructura
Pequeña	UAAAN	CIMMYT, INIFAP	Formal/informal	Conocimiento, desarrollo y optimización
Mediana	UNAM	CICY	Formal	Desarrollo y optimización
Grande	Cinvestav- Irapuato, Colegio de Postgraduados	INIFAP	Formal/informal	Consultoría, desarrollo y optimización

1. IES: Institución de educación superior. UABC: Universidad Autónoma de Baja California. CICESE: Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México. UAAAN: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. CIMMYT: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. INIFAP: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. CICY: Centro de Investigación Científica de Yucatán. Cinvestav: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.

F

rente a las nuevas demandas y requerimientos que se plantean, es preciso rehacer o buscar las vías de relación entre los centros educativos y la producción. De hecho, se vislumbra una relación futura más amplia, compleja y cotidiana, aunque también se reconocen los obstáculos que limitan la formalización de esos vínculos, sobre todo por el matiz de los intereses de cada sector

importancia como proveedoras de conocimiento, infraestructura y equipo para apoyar el proceso innovativo de las empresas.

Esto es congruente con lo que informan las empresas estudiadas respecto a los tres factores de mayor importancia que facilitaron el éxito innovador: categoría y experiencia del emprendedor; recursos asignados a ID, y vínculos con redes externas y universidades. Los factores limitantes que han tenido que enfrentar estas empresas durante el desarrollo de las innovaciones son, en orden de importancia: falta de conocimiento del mercado; alta inversión de capital, y falta de apoyo financiero.

El tercer nivel de vinculación quizás sea el menos frecuente de las relaciones academia-industria, aunque los datos de esta investigación muestran que es posible obtener vínculos exitosos en el país para ese nivel. Para ello, las empresas requieren de capacidad y esfuerzo innovativo para aprovechar los conocimientos y desarrollos existentes en universidades y en centros de ID. El impulso de la capacidad innovativa para competir en los mercados, por otro lado, retroalimenta a los actores de ese proceso: hacedores de política, academia, centros generadores de conocimientos, empresas y mecanismos de financiamiento, entre otros.

CONCLUSIONES

La vinculación universidad-sector productivo surge de la relación educación-economía que se plantea como parte de los requerimientos educativos asociados a la globalización económica y a la apertura comercial. Ese proceso de vinculación registra los primeros planteamientos en los decenios de los sesenta y setenta, cobra fuerza en los ochenta y en los noventa se instrumentan acciones concretas. Así, las corrientes globalizadoras no permiten que país alguno escape de asociarse. unirse o acercarse e incide en todos los ámbitos sociales, reorientando la labor de la educación.

Por ello, frente a las nuevas demandas y requerimientos que se plantean, es preciso rehacer o buscar las vías de relación entre los centros educativos y la producción. De hecho, se vislumbra una relación futura más amplia, compleja y cotidiana, aunque también se reconocen los obstáculos que limitan la formalización de esos vínculos, sobre todo por el matiz de los intereses de cada sector. Son pocas las instituciones educativas que han logrado salvar esas barreras y establecer una vinculación fructífera. Pero es justo mencionar que los intentos prosiguen y todo parece indicar que el número y niveles de vinculación pueden aumentar y concretarse en el futuro. Sin embargo, ¿cómo vincularse?, ¿cómo pueden definirse y caracterizarse algunos niveles para ello? Este trabajo intenta dar una respuesta preliminar.

Así, puede apuntarse que las universidades del país y el sistema educativo mexicano de nivel superior son heterogéneos y complejos, de tal modo que no todas las instituciones tienen necesariamente que trabajar con el tercer nivel. Pueden participar en el primer nivel y ofrecer una excelente contribución si se comprometen a lograr una formación profesional de alta calidad, de acuerdo con sus diversos campos disciplinarios y con la participación del sector productivo. Otras podrán incursionar en este primer nivel y asociar acciones del segundo o del intermedio, pero sólo algunas, las de mayor infraestructura y que cuentan con suficientes recursos humanos y materiales, podrán no sólo emprender los niveles anteriores sino el más complejo, el de la innovación tecnológica en colaboración con el sector productivo.

Es evidente que lo ideal sería que todas las instituciones pudiesen contribuir al tercer nivel, aunque ello requiere aún de varios años de esfuerzo económico y humano. México necesita iniciar una articulación de los agentes, instituciones y mecanismos de promoción involucrados, así como construir un discurso común entre academia e industria que permita traducir el conocimiento en capacidad innovativa y en competitividad de la industria.

El país también requiere de una cultura científica y tecnológica receptiva al cambio, lo cual se puede lograr en gran parte por medio de la educación en sus diferentes niveles. Lo que está en juego es la renovación de la cultura, lo que precisa del concurso del Estado, de las instituciones educativas, del sector productivo y de la sociedad en general. Por ello, las instituciones de educación, sobre todo las de nivel superior, tienen la gran responsabilidad de plantear un proyecto coherente que conduzca al desarrollo de esa cultura científica que requiere México y en consecuencia lograr la vinculación intersectorial que beneficie el crecimiento económico. 