

## LA RELACIÓN INDUSTRIA-UNIVERSIDAD: ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL CASO DE MÉXICO

*Ponencia presentada en el Seminario “La Universidad Latinoamericana ante los Nuevos Escenarios de la Región, organizado por la Universidad Iberoamericana y la Unión de Universidades de América Latina. México, D.F., Noviembre 23 a 25 de 1994*

### ROBERTO VILLARREAL GONDA

*El Dr. Roberto Villarreal Gonda es profesor del Departamento de Economía de la Universidad Iberoamericana; actualmente se desempeña como Coordinador de Asesores Económicos en la SECOFI. El autor agradece la ayuda de investigación e informativa de Imelda Gervasio y Eréndira Villapando, así como la captura del texto realizada por Matilde Sosa y Teresa Vázquez.*

### INTRODUCCIÓN

La relación entre las empresas y las universidades o, simplemente, la relación industria-universidad es, sin duda, en el México actual un fenómeno social e institucional muy importante, pero también muy complejo ya que, a nivel conceptual, toca un gran número de aspectos medulares del desarrollo nacional como son la calidad de los recursos humanos, la cultura, la economía, etcétera y, a nivel concreto es, asimismo, un fenómeno difícil de precisar, debido a la diversidad que exhiben entre sí tanto las universidades como las empresas, de donde resulta que las modalidades o formas reales de dicha relación son disímiles<sup>1</sup>. Por todo esto, se trata de un fenómeno todavía insuficientemente comprendido en su concepción más amplia e incluso en una dimensión bastante particular la que versa de manera específica sobre el aprovechamiento de los conocimientos técnicos o tecnológicos<sup>2</sup> es mucho lo que falta por entender, a pesar de la existencia de cierto número de estudios realizados sobre el tema<sup>3</sup>.

Si bien la relación industria-universidad, en lo tocante al aprovechamiento de los conocimientos técnicos o tecnológicos<sup>4</sup>, es un tema cuya relevancia ha sido reconocida históricamente en México, tanto por la sociedad como por el gobierno<sup>5</sup>, su potencial para contribuir al crecimiento económico del país ha sido enfatizado aún más a partir de las reformas estructurales de la economía mexicana, emprendidas desde mediados de la década de los ochenta como es la apertura del comercio exterior, la liberalización de la inversión extranjera, la reforma del Estado tanto en lo tocante a la privatización de empresas públicas como en lo relativo a la redefinición de su intervención o regulación en materias económicas, etcétera. Este énfasis renovado sobre el tema en cuestión es explicable con base en varias premisas de la estrategia de desarrollo económico puesta

<sup>1</sup>Se entiende aquí por *universidad* cualquier institución de enseñanza o educación superior, independientemente de las características que por derecho le confiera su estatuto jurídico constitutivo, o de las cualidades que tenga de hecho en su funcionamiento cotidiano. Así, quedan incluidas en esta categoría todas las instituciones dedicadas a la docencia al nivel superior o de posgrado, sin deparar por lo pronto en su *denominación* - escuela, colegio, instituto, universidad propiamente, etc; su *tipo de propiedad* —pública, sea federal o nacional, o estatal, o regional, etc. o privada-; su *orientación* —monodisciplinaria, multidisciplinaria, interdisciplinaria,

etc.-; sus *campos cognoscitivos* predominantes —ciencias naturales, exactas, sociales, administrativas, ingenierías, etc.-; su *organización* —por facultades, departamentos, centros, etc.- De igual modo, se entiende en este artículo por *empresa* cualquier entidad dedicada principalmente a la producción de bienes o servicios para su venta en el mercado, independientemente de su *figura jurídica* —persona física con actividad mercantil, sociedad de cualquier tipo, cooperativa, etc.-; la *propiedad* sobre su capital —público, social o privada, sea familiar o abierta, nacional o con participación extranjera-; su *giro o clase de actividad* —agropecuaria, manufacturera, comercial, de servicios, etc.-, su *tamaño* ; etc.

<sup>2</sup>A esta relación específica se le denomina con frecuencia en el lenguaje coloquial “vinculación industria-universidad”. Sin embargo, en el presente trabajo no se utiliza el término vinculación por considerar que su etimología latina (que alude al concepto de unión entre dos o más sujetos mediante cadenas, especialmente de las que se aplican por el vencedor a los vencidos) no sólo desvirtúa el sentido de *colaboración mutuamente beneficiosa* que, en opinión del autor, es la esencia del fenómeno bajo consideración, sino que conlleva matices punitivos para las dos clases de actores en esta relación.

<sup>3</sup>Consúltese la bibliografía que se cita al final del trabajo. En especial, Arredondo (199t) explora a profundidad el tema, tanto desde el punto de vista conceptual como concreto.

en marcha desde entonces y compartidas en gran medida por las autoridades y el sector empresarial del país. Primera: el crecimiento económico que se busca como medio para mejorar las condiciones materiales de vida de la población tendrá como motor principal a la inversión privada, orientada y motivada por la explotación de las oportunidades de negocio que se detecten por las empresas en mercados internacionalmente abiertos a la competencia y al libre flujo de mercancías, dentro del país o en el extranjero<sup>6</sup>. Segunda: el éxito de las empresas en el nuevo contexto depende de la *competitividad* que desarrollen, la cual está determinada en el presente, en grado considerable y creciente, por su aprovechamiento productivo del conocimiento para obtener aumentos en la productividad y disminución de los costos, mejoras en la calidad, innovación de los productos, etcétera<sup>7</sup> y, tercera: si bien el conocimiento productivamente aprovechable para tal efecto puede provenir de muy diversas fuentes, según las necesidades y características de cada empresa, una fuente con grandes *posibilidades* para aportar dicho conocimiento son las universidades<sup>8</sup>.

No obstante la aceptación generalizada de dichas premisas en el plano teórico, sus implicaciones en la práctica están todavía por ser identificadas y operacionalizadas en muchos casos por la enorme mayoría de los actores involucrados: las autoridades, las empresas, las universidades. En efecto, los avances hasta la fecha son desiguales en lo que concierne a las acciones que han de derivarse de cada una de dichas premisas. En cuanto a la primera, si bien es notable lo realizado por el gobierno en la implementación de las reformas económicas mencionadas sobre todo en los aspectos de la política de comercio exterior e inversión extranjera, privatización de empresas públicas y desregulación de numerosas actividades económicas, también falta mucho por hacer en el ámbito de la desregulación de otras actividades y en la consolidación de la estabilidad macroeconómica de país, para que la inversión privada pueda alcanzar el dinamismo que se busca<sup>9</sup>. En

---

<sup>4</sup>Una definición de conocimiento técnico o tecnológico consiste en aquella información cuantitativa o cualitativa existente a propósito de la transformación de la materia o la energía de las que se conforma la naturaleza física, para fines de satisfacer necesidades materiales concretas de los seres humanos. El término *aprovechamiento* por su parte, se emplea en el texto con la connotación de obtener un beneficio directo a partir de la utilización o aplicación de dicho conocimiento técnico o tecnológico. El beneficio mencionado existe en principio tanto para las universidades como para las empresas —por lo que tiene sentido calificar la relación en cuestión como *mutuamente beneficiosa* - y puede expresarse de *inmediato* en unidades de riqueza (ingresos por regalías, utilidades o ganancias por producción y venta, entre otras.) o bien puede traducirse en el desarrollo interno de mayores o mejores capacidades para generar —esto es, descubrir, inventar, investigar, desarrollar, etc.- *sucesivamente* otros conocimientos técnicos o tecnológicos aprovechables, en las universidades o en las empresas, lo que implica un aprendizaje por parte de las personas que laboran en ellas y una expansión de los sistemas o acervos físicos o virtudes (inclusive organizacionales) formales e informales, con los que cuentan para acumular dicho conocimiento.

<sup>5</sup>Por ejemplo, consúltense los distintos planes y programas del gobierno federal a partir del inicio de la década de los setenta o, inclusive para tener una visión más antigua, invéstiguense las consideraciones que llevaron a la multiplicación de las universidades públicas y privadas en todas las entidades federativas a lo largo de este siglo; la creación de escuelas de extensión agrícola en los años veinte y treinta; y de modo parecido, la constitución de entidades públicas de investigación y desarrollo tecnológico a partir de la década de los cuarenta, como los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI), el Instituto Mexicano de Investigación (IMIT), el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), etc.

<sup>6</sup>Para conseguir el acceso a tales oportunidades en el extranjero, la política de apertura comercial de la economía mexicana ha subrayado la reciprocidad de parte de los principales socios comerciales, tanto mediante acuerdos de libre comercio bilaterales o regionales suscritos por México con otros países, como a través de las negociaciones sostenidas en los foros multilaterales como el GATT, la ALADI, la OCDE, la APEC, etc. Véase Blanco (1994); Serra (1993).

<sup>7</sup>Se entiende por *competitividad* la capacidad o potencial que tiene en determinado momento una empresa (o, según el caso, un conjunto de empresas, por ejemplo en una rama económica; o la totalidad de las empresas del país) para adelantarse frente a sus competidores en el mercado. Se trata, claro está, de un concepto dinámico y evolutivo, basado en los seres humanos que son los continentes o actores de dicha capacidad, y que se expresa de manera cambiante en diversas características de la empresa que la hacen más atractiva que las demás para el público en el mercado, tales como: la novedad o utilidad de sus productos, sus predios, la calidad (de dichos productos, de los procesos para obtenerlos -incluidas las relaciones con el personal, con la comunidad, con la naturaleza o medio ambiente, etc.-, del servicio a los usuarios, etc.). Otro factor de la *competitividad*, claro está, radica en el aprovechamiento de las *ventajas comparativas*, es decir, la utilización de los factores productivos que son abundantes en el país donde se produce comparado con los demás países, como pueden ser la mano de obra y algunos recursos naturales; sin embargo, este tipo de consideraciones, eminentemente estáticas, cada vez se vuelven menos determinantes del éxito de las empresas o de los países para desarrollarse en un ambiente internacionalmente reñido.

<sup>8</sup>Las fuentes mencionadas pueden ser de muy distintos tipos. Entre las *externas* a las empresas se encuentran: los proveedores de maquinaria, equipos o materiales; los consultores en ingeniería, procesos o diseño; los socios o aliados en estrategia; los clientes con especificaciones o necesidades propias; las empresas licenciantes o vendedoras de tecnología; los bancos de información técnica o comercial; las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico públicas o privadas; las publicaciones de diversa índole; etc. Entre las fuentes internas de la empresa sobresalen: su personal en las distintas áreas de producción, administración o dirección; sus departamentos de inteligencia comercial o tecnológica, o de investigación y desarrollo; etc.

ausencia de dicho dinamismo, la relación universidad-industria, para el aprovechamiento de los conocimientos técnicos o tecnológicos, carece de vigor<sup>10</sup>.

na evaluación general de las políticas macroeconómicas emprendidas como parte de la reforma de la economía mexicana se hace en: Villarreal y Jiménez(1994). Entre los retos a futuro están: el profundizar la desregulación, incluso en los niveles de gobierno estatales y municipales; el revisar y mejorar las disposiciones legales y administrativas en materia tributaria (fiscal) y financiera; el crear condiciones adecuadas para que el nivel de las tasas de interés nacionales no frene la expansión de la demanda dentro del país y no desaliente la inversión productiva; etc.

En lo tocante al aumento de la competitividad de las empresas, éstas por lo común ya han iniciado un conjunto de acciones al respecto, tendientes sobre todo a reducir sus costos, aumentar su productividad, elevar la calidad -incluidos los aspectos laborales y ecológicos<sup>11</sup>- y modernizar sus procesos y equipos de producción. Sin embargo, aún es bastante lo que las empresas en general necesitan hacer para alcanzar grados de competitividad que les aseguren su desarrollo en el nuevo contexto económico, además de que los retos varían en naturaleza y magnitud por ejemplo entre las empresas grandes, medianas, pequeñas y micro<sup>12</sup>. En particular, el cambio acometido por las empresas en los años recientes para aumentar su competitividad ha reflejado diversas prioridades de las mismas en aspectos de la producción, la comercialización y el personal, pero la modernización tecnológica sólo en menor medida se ha manifestado en esfuerzos más allá de la renovación de la maquinaria y equipo, por ejemplo en mayor actividad de licenciamiento de tecnología, investigación y desarrollo tecnológico o preparación técnico-profesional de sus recursos<sup>13</sup>. Esto es indicativo de que, si bien la modernización tecnológica se ha convertido para las empresas en una auténtica necesidad para reforzar su competitividad, en circunstancias de aguda escasez de recursos económicos como las que viven en el presente- cuando las empresas enfrentan de pronto, ante una rápida apertura internacional, la apremiante necesidad de subsanar sus múltiples deficiencias de competitividad, tras varias décadas de proteccionismo industrial y comercial por parte de las políticas gubernamentales-, no es ésta la asignación más redituable de los recursos de las empresas en el corto plazo, toda vez que lo que se observa en la realidad es que las empresas están tratando de superar otros problemas que aparentemente amenazan más, en lo inmediato, su posición en el mercado<sup>14</sup>.

Asimismo, las empresas consideraron (p.10) que entre los factores para competir con buen éxito en el mercado de América del Norte destacan por orden de importancia: buena calidad de los productos (52.2%), baja costo (19.4%); *tecnología avanzada* (11.3%); competitividad en precios ante el exterior (7.5%); *maquinaria nueva* (5.8%); empresa renombrada (2.8%); buenos planes de crecimiento e inversión (1.0%). Por último, es relevante que el 30% de las empresas encuestadas señaló que *no* tienen las condiciones para competir en el mercado de América del Norte debido a las siguientes razones: no tiene la suficiente capacidad para la fabricación de productos(22.5%); no cuenta con *tecnología avanzada* (10%) y no cuenta con calidad internacional (18%).

Por último, en lo tocante a la relación industria-universidad para el aprovechamiento del conocimiento tecnológico, aunque es innegable que en los últimos años se ha acrecentado el interés sobre el tema por parte de las autoridades, las universidades y las empresas, como ya fue mencionado, cabe hacer un par de observaciones. En primer lugar, los adelantos en el desarrollo de dicha relación son apenas incipientes y se

---

<sup>9</sup>U

<sup>10</sup>Véase Villarreal (1990).

<sup>11</sup>Véase Villarreal (1994a, 1994b).

<sup>12</sup>Véase: CEESP (1994). La encuesta de opinión empresarial realizada en el primer semestre de 1994 por el Centro de Estudios Económicos del Sector Privado (CEESP) entre alrededor de 500 empresas, de todos los tamaños, revela que entre los principales factores que limitan sus exportaciones (como un indicador de su competitividad) las empresas apuntan (p.7): insuficiente capacidad de plata (19.1% de los casos); información sobre mercados extremos (16.9%); caída de la demanda externa (11.0%); regulaciones y trámites administrativos (9.8%); paridad del peso (9.4%); problemas de infraestructura y transporte(9.1%); barreras de entrada a mercados externos (8.4%); falta de calidad internacional (7.4%); otros (8.9%)

<sup>13</sup>Véase: Medina Arreola (1990). Este punto se discute con mayor amplitud en la sección 3 subsecuente.

<sup>14</sup>Este punto constituye una interesante hipótesis para investigación a mayor profundidad. Hasta la fecha, se desconoce la existencia de estudios que pretendan medir la rentabilidad de las inversiones tecnológicas de las empresas en estos años, relativa a la rentabilidad de otro tipo de inversiones para mejorar su competitividad en el corto plazo.

reflejan de manera distinta en varios aspectos. Por ejemplo, la producción teórica de enfoques o modelos conceptuales acerca de esta relación ha proliferado, si bien debe reconocerse que el avance de la filosofía es sólo un elemento del proceso de transformación de la realidad, no siempre primordial y nunca suficiente para el mismo<sup>15</sup>; además, es poco frecuente que dichos enfoques o modelos sean sometidos a prueba por los investigadores, a la luz de la evidencia empírica<sup>16</sup>. De manera similar, tanto las autoridades como algunas universidades han apoyado en forma decidida algunos esfuerzos tangibles en esta relación, prácticamente con carácter de *proyectos piloto*; sin embargo, los procesos de toma de decisiones que dieron lugar a ellos no han sido documentados y analizados de modo suficiente y por lo general falta evaluación sobre los costos incurridos y los beneficios obtenidos<sup>17</sup>.

En segundo lugar, a lo anterior debe agregarse el hecho de que durante el último decenio se ha percibido cierto desfase entre los intereses, actitudes o disposiciones hacia la relación industria-universidad, de parte de las empresas, por un lado, y de las universidades, por el otro. Esto puede explicarse a partir de procesos simultáneos-relacionados con la modernización económica y educativa que han influido de modo coyuntural y hasta cierto punto han provocado interferencias significativas sobre el avance de la relación industria-universidad. Por el lado de las empresas, como se apuntó antes, las presiones extraordinarias de tipo económico que les ha significado la elevación inmediata de su competitividad ante la apertura internacional, las ha encauzado a actuar sobre prioridades a más corto plazo —como la reducción de costos, el aumento de la productividad, la disminución del personal no indispensable y la modernización de la planta productiva—, relegando para un futuro indeterminado su modernización tecnológica, adicional a la sustitución de su maquinaria y equipo por otros más nuevos. Por el lado de las universidades, en especial las del sector público, las presiones igualmente intensas de tipo presupuestal y político que les ha representado el aumento de la calidad de sus actividades de docencia, investigación y extensión en el marco de las políticas gubernamentales impulsadas para favorecer la excelencia académica y para incrementar el autofinanciamiento de los programas de investigación por medio de contribuciones financieras de las empresas<sup>18</sup>, han polarizado dentro del personal de las universidades, tanto directivo como académico, las posiciones y puntos de vista acerca de la relación industria-universidad, induciendo a veces acciones prematuras o precipitadas en pro de tal relación, lo que explicaría en alguna medida la heterogeneidad de los avances señalada con anterioridad<sup>19</sup>, o generando reacciones o argumentos defensivos y en contra de dicha relación<sup>20</sup>.

En síntesis, en el presente la relación industria-universidad para el aprovechamiento del conocimiento tecnológico atraviesa en México por un periodo de transición en el que a la vez que crece la importancia de dicha relación como un elemento más para apuntalar el desarrollo nacional luego de las diversas reformas estructurales de la economía emprendidas durante el último decenio, se patentiza el desconocimiento o la comprensión cabal de las *posibilidades* reales que ofrece dicha relación.

El objetivo de este trabajo es analizar y dar a conocer alguna evidencia empírica aún poco difundida acerca de determinadas características de la susodicha relación industria-universidad para el aprovechamiento del conocimiento tecnológico, en la realidad de México a principios de la década en curso. Se espera contribuir con esto a entender un poco más dicha relación y a ubicar, en su justa proporción, las expectativas que se puedan tener al respecto para los próximos años.

<sup>15</sup>Véase: Arredondo (1991); Ibarra (1993); Martuscelli (1993); Villarreal (1991, 1994); Villaseñor (1994).

<sup>16</sup>Una excepción notable, por ejemplo es Aboites (1992).

<sup>17</sup>Por ejemplo, algunas universidades han establecido “ventanillas” para la atención de necesidades tecnológicas de las empresas, bajo la forma de oficinas de vinculación, centros de innovación, unidades de competitividad, etc.; otras han puesto en marcha incubadoras de empresas o parques tecnológicos; asimismo, otras han impulsado proyectos o programas de investigación tecnológica o de formación de recursos humanos con el patrocinio de empresas. Concomitantemente, en ocasiones algunas organizaciones del sector empresarial han promovido esfuerzos de mayor alcance en lo que se refiere a esta relación (por ejemplo, la CONCAMIN en 1991 y la CANACINTRA en 1994) o las mismas autoridades han definido programas específicos para el efecto (como CONACyT, SECOFI y SEP). Véanse: Consejo Consultivo de Ciencias 1994; de los Santos y Puig; etc.

<sup>18</sup>Todo esto, además, ha estado circunscrito en un esfuerzo de eliminación del déficit de las finanzas del sector público.

<sup>19</sup>Esta hipótesis amerita mayor investigación, ya que sugiere que el carácter no-neutral, sino dirigista, de las políticas gubernamentales mencionadas podría haber provocado en estos años un uso ineficiente de recursos bastante escasos en las universidades públicas. Cabría entonces indagar si, de manera análoga a la adopción de políticas no distorsionantes hacia la industria, podría recomendarse políticas con tales rasgos en lo tocante a las universidades.

<sup>20</sup>Véase, por ejemplo: Ibarra (1993).

La investigación empírica que a continuación se reporta está basada en los datos provenientes de la “Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992”, realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Dicha encuesta fue aplicada a mediados de 1992 a directivos o administradores de aproximadamente 5,100 empresas de todos los tamaños, en las diferentes actividades manufactureras, en la totalidad del territorio nacional. Fundamentalmente, la información recabada permite construir un conjunto de *estadísticas descriptivas* de varias características de las empresas, en aspectos relativos a la ocupación y las remuneraciones laborales, así como en materia de tecnología y capacitación. La encuesta también permite analizar los cambios que estaban llevando a cabo las empresas para adaptarse a un entorno económico o productivo en transformación, en los primeros años de la década de los noventa, sobre todo por la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, que ya entonces era prevista por las empresas para un futuro cercano<sup>2</sup>.

La organización del material es la siguiente. En la sección 2 se presentan las hipótesis principales que orientan la investigación. En la sección 3 se revisa y discute la evidencia empírica disponible. Por último, en la sección 4 se resumen las conclusiones centrales y se hacen algunas consideraciones finales.

## **ALGUNAS HIPÓTESIS RESPECTO A LA RELACIÓN INDUSTRIA-UNIVERSIDAD EN EL MÉXICO CONTEMPORÁNEO**

Las hipótesis que se presentan a continuación son una extensión o elaboración posterior de las apuntadas en Villarreal (1990), que suscintamente resaltaban a priori el potencial de desarrollar más la relación industria-universidad a lo largo de tres directrices principales, ordenadas según su aparente razón costo /beneficio para las universidades y las empresas. Se recomendaba impulsar la relación universidad-industria, en primer lugar, mediante una comunicación más estrecha y frecuente entre las universidades y sus ex-alumnos ocupados en las empresas, como canal de retroalimentación para que las universidades conozcan mejor las cambiantes necesidades de las empresas en materia de aprovechamiento del conocimiento tecnología y, de manera simétrica, para que el personal educado profesionalmente de las empresas se entere con igual oportunidad acerca del conocimiento tecnológico disponible en las universidades, mismo que varía con el transcurso del tiempo. En segundo lugar, se resaltaban las posibilidades que, en el mismo espíritu de comunicación entre las empresas y las universidades, ofrece la educación continua, entendida no sólo como una vía para actualizar e incrementar a través del tiempo los conocimientos o habilidades relacionadas con la tecnología, de los individuos con formación profesional que laboran en las empresas, sino, además, cómo un vehículo eficiente de comunicación útil y oportuna entre todos los interesados en el aprovechamiento del conocimiento técnico o tecnológico. En tercer lugar, por exhibir el cociente costo /beneficio más alto para las dos clases de actores en esta relación, se aconsejaba promover la investigación tecnológica por contrato entre las empresas y las universidades. Tal tríada de hipótesis pretendía entonces constituir un conjunto de recomendaciones pragmáticas, de sentido común, sin mayores posibilidades de verificación empírica en breve.

En la presente investigación, la disponibilidad de los datos de la encuesta mencionada permite enfocar con más precisión la hipótesis, a fin de someterlas enseguida a un escrutinio empírico formativo e informativo en el tema. Se debe mencionar, de antemano, que en virtud de que la encuesta se centra sobre las características y la conducta de las empresas, estas hipótesis se cargan del lado de éstas en el binomio que es la relación industria-universidad<sup>22</sup>. En particular, se plantean las siguientes, agrupadas en dos grandes bloques. El primer bloque de hipótesis tiene que ver con las *inversiones* de las empresas en su modernización tecnológica. En virtud de que el mercado financiero en México está todavía insuficientemente desarrollado, es muy común que el crédito o financiamiento se asigne por los bancos comerciales y de desarrollo no tanto a los proyectos

---

<sup>21</sup>Entre estos *cambios*, la encuesta es rica en información sobre temas como: aprovechamiento de las *ventajas comparativas* y especialización productiva; reorganización de la producción dentro de la empresa, recomposición de la plantilla de personal; efectos del cambio de maquinaria y equipo sobre la ocupación laboral; etc. En cuanto a los *cambios* en materia de tecnología se indaga acerca del gasto efectuado por las empresas como porcentaje de sus ventas, el nivel técnico-profesional del personal, etc.

de inversión que intrínsecamente tengan los mayores rendimientos, dentro de su respectiva clase de riesgo, sino a los solicitantes que ofrezcan las mejores garantías, generalmente consistentes en activos físicos. Por consiguiente, el costo económico —o precio sombra— del financiamiento y del capital es relativamente más bajo para las empresas grandes que para las medianas o pequeñas, porque aquéllas cuentan con más activos, lo cual se debe ver reflejado en mayores inversiones en modernización tecnológica, en particular, entre las empresas de tamaño más grande<sup>23</sup>. De manera parecida, en la medida en que las empresas tienen mayor participación de capital extranjero, les es comparativamente más fácil acudir a solicitar financiamiento en los mercados de capitales internacionales, que están más desarrollados, por lo que las empresas en este caso podrían obtener financiamiento a menor costo que en el país e invertir más en su propia modernización tecnológica.

Así, la primera hipótesis es que el monto de recursos destinados por las empresas a la adquisición o transferencia de tecnología, o la investigación y el desarrollo tecnológico, es mayor entre las empresas grandes y, de manera parecida, la segunda hipótesis es que dicho monto de recursos también es superior entre las empresas con mayor participación de capital extranjero.

La tercera hipótesis consiste en que, ante la creciente intensidad de la competencia internacional, conforme pasan los años desde que se inició la apertura de la economía mexicana al exterior (1985), las empresas han de haber avanzado en la superación de los retos más urgentes para la elevación de su competitividad. Por lo tanto, es de esperarse que en los últimos años la atención al desafío de la modernización tecnológica se haya incrementado, lo cual se debe ver reflejado en un aumento de los recursos destinados por las empresas a la adquisición o transferencia de tecnología, que fructifican en un futuro no lejano; y, de manera similar, aunque en proporción menor, a la investigación o desarrollo tecnológico, que es una inversión redituable en plazos más distantes.

El segundo bloque de hipótesis tiene como común denominador la *actividad* que desarrollan las empresas para lograr su modernización tecnológica. Así, la cuarta hipótesis parte del reconocimiento de que la modernización tecnológica no tiene la misma prioridad para todas las empresas. Por consiguiente, es de esperarse que tenga una prioridad más alta entre aquellas empresas que exhiben una *cultura productiva* más elevada, o, en otras palabras que manifiestan una mayor atención sistemática o profesional a los aspectos técnicos o tecnológicos de sus operaciones, tal como se reflejaría en sus estrategias o políticas de mantenimiento, calidad y capacitación.

La quinta hipótesis postula que, si bien no es de esperarse que la *cultura productiva* esté más desarrollada por necesidad entre las empresas grandes que entre las medianas o pequeñas, ya que no se concibe alguna conexión causa-efecto directa entre el tamaño de la empresa y su atención sistemática a los aspectos técnicos de sus operaciones, debido a la cantidad de activos que poseen las distintas empresas y la correlación que esto tiene sobre el costo económico del financiamiento para las inversiones, como se explicó con anterioridad, sí es de esperarse que el tamaño de las empresas influya sobre las actividades que realizan tendientes a su modernización tecnológica. Concretamente: a mayor tamaño, además de mayor inversión en adquisición o transferencia de tecnología, o en investigación o desarrollo tecnológico, como ya fue postulado, también es de esperarse que se observe una actividad de naturaleza más rica y abundante en materia de investigación.

La sexta hipótesis, así mismo relacionada con la *cultura productiva* y la modernización tecnológica, es simplemente que existe una correlación positiva entre la abundancia relativa de personal con formación profesional dentro de las empresas y la *cultura productiva* de éstas. Por implicación lógica de las consideraciones anteriores, esto último se debería ver reflejado en una ocurrencia más frecuente de acciones para la modernización tecnológica, en general, o de algún tipo de práctica activa de la relación tecnológica con universidades, en particular, entre aquellas empresas que tienen una proporción relativamente alta de personal profesional.

Finalmente, la séptima hipótesis consiste en que, dado que la relación industria-universidad es sólo una avenida, entre varias, por las que las empresas pueden satisfacer sus necesidades de tipo tecnológico para

---

<sup>22</sup> Así, lamentablemente se carece de información en este estudio para analizar el comportamiento de las universidades en lo tocante a la relación universidad-industria.

<sup>23</sup> Véase: Villarreal (1986).

mejorar su propia competitividad, es de esperarse que esta relación tenga lugar con mayor frecuencia en el caso de aquellas empresas que buscan de manera activa su modernización tecnológica, aunque no es evidente qué otras actividades en este sentido sean realizadas más frecuentemente por las empresas que se relacionan activamente con las universidades.

## ANÁLISIS DE LA EVIDENCIA EMPIRICA DISPONIBLE

La encuesta bajo consideración fue efectuada ante la expectativa de las empresas mexicanas acerca de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte entre México, los Estados Unidos de América y Canadá, en un futuro no muy distante<sup>24</sup>.

Como punto de partida, conviene mencionar que, ante la pregunta sobre los efectos que esperaban como resultado de la entrada en vigor del Tratado: el 4.11% de las empresas manifestó que preveía mayor competencia; el 22.6% de las empresas esperaba mayor facilidad para exportar, el 17.3% anticipaba mayor acceso a nuevas tecnologías; el 14.3% expresó que no esperaba ninguna repercusión sobre sus actividades y el resto afirmó que no sabía lo que pudiera ocurrir.

Así, todas las respuestas de los informantes deben entenderse en el contexto de grandes transformaciones en marcha, en los mercados, en el entorno tecnológico y en las condiciones económicas generales en que operan sus empresas. Con este antecedente, a continuación se analizan varios temas específicos.

Inversión en tecnología, tamaño de empresa e inversión extranjera

En los Cuadros 1 a 4<sup>25</sup> se presenta la información de la encuesta acerca de la inversión que destinaron las empresas en 1989, como proporción de sus ingresos, a la compra de tecnología y al pago por transferencia de tecnología, o a la investigación y el desarrollo tecnológico, según el tamaño de las empresas (medido por el número de personas ocupadas) y según el porcentaje de participación extranjera dentro del capital de las empresas. Asimismo, en los Cuadros 5 a 8 se contiene la información análoga, correspondiente a 1991. A partir de dicha información, debe apuntarse lo siguiente.

De las empresas que informaron acerca de su inversión en *compra o transferencia de tecnología* en 1991 (C1), 53.2% señaló que no había realizado ninguna erogación al respecto; de las empresas restantes, 15.4% reportaron haber invertido entre uno o dos puntos porcentuales de sus ingresos y 7.4% indicaron que había invertido entre tres y cinco puntos porcentuales. Un 11.7% reportó haber destinado más de seis puntos porcentuales, incluyendo un 2.9% de empresas que estimaron haber dedicado a esto más del 18% de sus ingresos<sup>26</sup>. Esto último es demasiado alto en comparación con estándares internacionales y sólo puede creerse si se considera que las empresas informantes pudieron haber incluido, dentro del concepto de compra o transferencia de tecnología, las inversiones en maquinaria o equipo. Por lo que toca a la inversión en *investigación y desarrollo* de tecnología (C2) se observan en general los mismos patrones, con la característica de que en este caso el monto de las inversiones fue significativamente menos que las destinadas a compra o transferencia de tecnología, lo cual es lógico porque, como se mencionó antes, las inversiones en investigación y desarrollo fructifican en plazos más largos. En este caso el dato de que el 9.5% de las empresas realizó inversiones en investigación y desarrollo tecnológico equivalentes a más del 18% de sus ingresos es muy poco creíble, ya que estos niveles de inversión se observan sólo en las industrias de alta tecnología, como la farmacéutica o la microelectrónica, en los países industrializados. Con cierta probabilidad esto refleja un desconocimiento de la realidad tecnológica de sus empresas por parte de los informantes.

<sup>24</sup>La encuesta fue levantada cuando se disponía públicamente de amplia información acerca de las negociaciones que se encontraban en marcha. Dichas negociaciones comerciales concluyeron en 1993 y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte entró en vigor el 1 de enero de 1994. Véase: Blanco (1994); Serra (1993).

<sup>25</sup>Para facilitar su consulta por el lector interesado, todos los cuadros se incluyen en un apéndice al final del trabajo. En el texto, por brevedad, se hace referencia a los mismos mediante la abreviatura C, seguida del número de cuadro de que se trate.

<sup>26</sup>Destaca una característica peculiar en todas las distribuciones de frecuencias relativas al porcentaje de empresas que efectuó inversiones tecnológicas, según la magnitud de éstas: todas esas contribuciones exhiben "picos" o "modas relativas" (no absolutas) en los rangos correspondientes a "10-11%" y "más de 18%". Esto sugiere que los informantes, con bastante frecuencia, respondieron genéricamente "10%" o "20%" a la pregunta sobre el porcentaje de los ingresos de su empresa que se

Visto por *tamaño de empresa*, se tiene que las que no realizaron ninguna inversión en *compra o transferencia de tecnología* fueron más frecuentes (69.1 %) entre las empresas micro (1 a 15 personas), que entre las empresas pequeñas (61.6%, con 16 a 100 personas), medianas (55.7%, con 101 a 250 personas) o grandes (42.1%, con más de 250 personas). De manera similar, se observa que a mayor tamaño de empresa, mayor la frecuencia con la que se realizaron inversiones de determinada magnitud en este concepto. Por ejemplo, entre las empresas micro sólo un 2.4% reportaron inversiones de este tipo equivalentes a uno o dos puntos porcentuales de sus ingresos, comparado con 5.7, 10.4 y 28.2% de las empresas pequeñas, medianas o grandes, respectivamente. Algo similar se observa para las empresas que invirtieron entre tres y cinco puntos porcentuales de sus ingresos, y así sucesivamente. Por lo que toca a las inversiones en *investigación y desarrollo tecnológico* (C2) se observan por lo general los mismos patrones. *Esto arroja evidencia a favor de la primera hipótesis considerada, ya que se comprueba que la magnitud de las inversiones en tecnología tiende a ser mayor entre las empresas más grandes.*

Enfocado según la *participación del capital extranjero* (C3), se nota que, conforme se trata de grupos de empresas cuyo porcentaje de inversión extranjera es más alto, o sea, que pasa de cero a 25 o a 50% y más, se observa que aumenta la frecuencia con la que las empresas realizaron inversiones de determinada magnitud por concepto de *compra o transferencia de tecnología*; sin embargo, dicha frecuencia es menor entre las empresas con capital extranjero mayoritario (51 a 100%) que entre aquéllas con 26 a 50% de participación extranjera. Por ejemplo, sólo el 8.5% de las empresas sin capital extranjero destinaron uno o dos puntos porcentuales de sus ingresos a compra o transferencia de tecnología, comparado con el 15.7% de las empresas cuyo capital era extranjero estaba en el rango de 1 a 25%, o con el 20.3% de las empresas con capital extranjero entre 26 y 50%, o con el 14.9% de las empresas que tenían más de 51 % de participación extranjera. Algo similar se observa para las empresas que invirtieron en este rubro entre tres y cinco puntos de sus ingresos, y así sucesivamente. Por lo que se refiere a las inversiones en *investigación y desarrollo tecnológico* (C4), se tienden a observar una vez más los mismos patrones. *Así, esto brinda cierta evidencia a favor de la segunda hipótesis, pues se detecta que la mayor participación de capital extranjero va aparejada a inversiones más cuantiosas en tecnología; sin embargo, esto ocurre en tanto el control de las empresas se mantiene en manos de nacionales; cuando el control recae en extranjeros, comparativamente no es tan grande la inversión en tecnología.* Una posible explicación de esto sería que las empresas mayoritariamente extranjeras tuvieron menor atraso tecnológico comparado con las demás empresas, por lo cual se vieron menos necesitadas de invertir en tecnología. A la luz de lo anterior, es de esperarse que la política de liberalización de la entrada de inversión extranjera al país, en funcionamiento desde hace varios años, coadyuvará a la modernización tecnológica de las empresas<sup>27</sup>.

#### Inversión en tecnología con el transcurso del tiempo

Considerando la información proporcionada por las empresas acerca de sus diferentes tipos de inversiones en tecnología en 1991 (C5 a C8), se replican en términos generales todos los patrones descritos con anterioridad para el año de 1989. *Además, para el conjunto de todas las empresas también se observa una clara evidencia a favor de la tercera hipótesis, apuntando hacia un aumento de las inversiones en compra o transferencia de tecnología al pasar de 1989 a 1991, y asimismo, aunque en menor magnitud, se observa un incremento de las inversiones en investigación y desarrollo tecnológico. Esta tendencia general es menos clara, sin embargo, cuando se enfoca particularmente por tamaño de empresa o por participación del capital extranjero, ya que en los casos particulares se observa mayor diversidad de trayectorias en el tiempo.*

Entre las razones que explican los cambios observados entre 1989 y 1991 sin duda sobresalen dos: el transcurso del tiempo, desde el inicio de la reforma económica y particularmente la apertura comercial en 1985; y la

---

dedicaba a compra, transferencia, investigación o desarrollo de tecnología, lo que denotaría que los informantes de la encuesta ofrecen muchas veces estimaciones gruesas y tal vez poco enteradas de la realidad del fenómeno sobre el que se indaga.

<sup>27</sup>Existe evidencia acerca de que el reforzamiento de la protección a los derechos de propiedad intelectual en México, mediante un cambio importante de las leyes en la materia en 1991, ha tenido resultados positivos para el país en cuanto a la atracción de inversiones internacionales y la transferencia de tecnología. En dichos ordenamientos jurídicos los derechos de propiedad intelectual se protegen de manera tal que no desalientan, sino estimulan, la relación industria-universidad. Véase: Mansfield (1994); Villarreal (1993); Villarreal (1994c).

expectativa de profundización y permanencia de dicha apertura comercial en el futuro, debido a la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Por lo tanto, puede considerarse que la política de apertura comercial seguida por el país desde hace varios años está contribuyendo al avance de la modernización tecnológica de las empresas mexicanas.

Cultura productiva, investigación y desarrollo tecnológico

El Cuadro 9 ofrece una visión general de la actividad de investigación desarrollo tecnológico entre las empresas de la encuesta, a partir de 1989. Se observa que del total de empresas que proporcionaron información sobre este tema, aproximadamente la mitad (47.4%) indicó que si había realizado esta actividad entre 1989 y 1992. Visto por tamaño de empresa, la frecuencia de respuestas afirmativas sobre la realización de esta actividad fue del 17.1% entre las empresas micro; 44.1% entre las pequeñas; 49.5% entre las medianas y 58.4% entre las grandes. *Esto brinda evidencia a favor de la quinta hipótesis, pues se contrasta que entre las empresas de mayor tamaño ocurren con más frecuencia las actividades de investigación* . A continuación se indaga cómo esta actividad se relaciona no sólo con el tamaño de las empresas, sino con su *cultura productiva* .

En el Cuadro 10 se resume la frecuencia con la que las empresas realizan investigación y desarrollo tecnológico, en general, o en colaboración con varios tipos de agentes externos, en particular, clasificando a las empresas *de acuerdo al tipo de mantenimiento* que efectúan principalmente en lo tocante a su planta, maquinaria y equipo. Se considera aquí que el mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo ejemplifican, en ese orden, niveles superiores de cultura productiva. A nivel de todas las empresas, no se realizó actividad alguna de investigación y desarrollo: en el 61.2% de las empresas cuyo mantenimiento es de tipo correctivo; en el 47.9% de las que practican mantenimiento preventivo, y en el 45.2% de las que efectúan mantenimiento predictivo. *Esto indica que hay evidencia en apoyo de la cuarta hipótesis, ya que a niveles superiores de cultura de mantenimiento se realiza con más frecuencia investigación y desarrollo tecnológico como actividad general* . Visto por el lugar o medio específico en que se realiza dicha actividad: dentro del establecimiento de producción, en otro establecimiento de la misma empresa, *con universidades públicas o privadas* , con consultores, etcétera, también se observa que, a niveles superiores de cultura de mantenimiento, es más frecuente la actividad de investigación y desarrollo en cualquiera de los lugares o medios considerados. En especial, las empresas que realizan investigación y desarrollo tecnológico con universidades públicas o privadas tienen una cultura de mantenimiento relativamente alta, ya que entre estas empresas se observa con más frecuencia la práctica de mantenimiento predictivo: entre 8 y 10% de las empresas que realizan investigación y desarrollo tecnológico con universidades practican este tipo de mantenimiento, comparado con el 2% de las que realizan la investigación con consultores, o el 5% que la efectúan dentro de su mismo establecimiento.

En el Cuadro 11 se presenta información análoga acerca de la actividad de investigación y desarrollo tecnológico, pero clasificando a las empresas en dos categorías, según realicen o no *alguna forma de control de calidad* . Aquí se considera que las empresas que sí efectúan algún control de calidad tienen un nivel de cultura productiva superior, comparado con las empresas que no lo realizan. Se observa que las empresas no hacen investigación y desarrollo tecnológico en el 83.1 % de los casos en que no tienen algún control de calidad y en el 51.5% de los casos en que sí lo tienen. *Esto también apoya la cuarta hipótesis, pues refleja que a niveles superiores de cultura de calidad es más frecuente que las empresas tengan alguna actividad de investigación y desarrollo tecnológico* . Independientemente del lugar específico en el que desarrollan esta actividad, la frecuencia con la que practican algún control de calidad es siempre muy alta, arriba del 95%. No se observa en este sentido ninguna diferencia entre las empresas que realizan la investigación con universidades y las empresas que la llevan a cabo de otra manera.

Los Cuadros 12 y 13 contienen información sobre la práctica de la *capacitación* y la frecuencia con la que las empresas realizan alguna actividad de investigación y desarrollo tecnológico. Se observa que las empresas no realizan esta actividad en el 75.4% de los casos en que no ofrecen ningún tipo de capacitación y en el 43.4% de los casos en los que sí la ofrecen. En especial, cuando se trata de capacitación por medio de agentes externos a la empresa, la frecuencia con la que las empresas *no* hacen investigación es menor que en la situación anterior, ya que es el 48.8% de las que tampoco brindan esta clase de capacitación y el 40.9% de las que sí la brindan. No es obvio que la capacitación mediante agentes externos demuestre una cultura productiva superior que cuando la capacitación se brinda dentro de la misma empresa, ya que en este último caso

la capacitación puede ser más o menos especializada y más o menos rigurosa; sin embargo, sí es evidente que cuando se recurre a agentes externos es menos probable que únicamente se simulen los esfuerzos de capacitación, comparado con lo que puede suceder cuando ésta se brinda dentro de la misma empresa. *Así, esto aporta alguna evidencia, aunque discutible, acerca de la cuarta hipótesis, puesto que a mayor responsabilidad en el cumplimiento de la capacitación, es más frecuente que se observe entre las empresas la realización de actividades de investigación y desarrollo tecnológico.*

El Cuadro 14 profundiza en el análisis de la cuestión anterior y resume información acerca de la frecuencia con la que las empresas llevan a cabo alguna actividad de investigación y desarrollo tecnológico, dependiendo del *tipo de agente externo que utilizan preferentemente para brindar la capacitación*. Se nota que, entre las empresas que recurren a las *universidades públicas o privadas* en aspectos de capacitación es menor la frecuencia de casos en que *no* se realiza ningún tipo de actividad de investigación y desarrollo tecnológico, comparado con lo que se ve cuando las empresas practican la capacitación mediante las cámaras empresariales, los centros de capacitación públicos, empresas de capacitación o instructores por cuenta propia. *Esto es indicativo de que la práctica de una capacitación altamente formal o de tipo escolarizado por parte de las empresas, como la que se ofrece en las universidades, va aparejada a una actividad de investigación y desarrollo tecnológico más frecuente. Nótese que esto refuerza la recomendación de que las universidades sean bastante activas en educación continua, ya que las acerca a las empresas que realizan más frecuentemente actividades de investigación*. No obstante, debe señalarse que no se observa lo contrario, es decir, que las empresas que realizan investigación y desarrollo tecnológico con universidades públicas o privadas acudan más frecuentemente a éstas para que les brinden la capacitación: sólo entre el 3 y 4% de las empresas que hacen investigación con universidades practican la capacitación a través de ellas.

### **Educación o calificación del personal y actividad de investigación y desarrollo tecnológico**

En el Cuadro 15 se contrasta la participación relativa de personal educado (profesionistas y técnicos) o calificado (obreros profesionales o especializados), según la actividad de investigación realizada por éstas. Se aprecia que entre las empresas que sí realizan algún tipo de actividad de investigación y desarrollo tecnológico son más altos los porcentajes de personal educado y calificado, respecto al total de personal ocupado, comparado con lo que se ve en las empresas en general.

Además, es notorio que entre 1990 Y 1992 se elevaron los porcentajes de personal educado o calificado en todas las empresas, lo que es reflejo del aumento en el nivel medio de la calidad de sus recursos humanos. Sin embargo, se observa que entre las empresas que no realizan investigación y desarrollo tecnológico hubo una disminución del personal ocupado total, en contraste con el aumento que tuvo lugar entre las empresas que sí realizan investigación y desarrollo, al mismo tiempo que entre aquéllas la ocupación de profesionistas y técnicos aumentó en un porcentaje ligeramente mayor. Esto deja entrever que en las empresas que no realizan investigación y desarrollo ha tenido lugar una recomposición importante de su plantilla de personal, disminuyéndola en su tamaño total, pero elevando muy rápido la ocupación de personal educado. *Esto aporta cierta evidencia a favor de la tercera hipótesis, ya que para estas empresas han habido otras prioridades de corto plazo, como la recomposición del personal, comparado con la actividad de investigación y desarrollo tecnológico*.

En el caso de las empresas que realizan investigación y desarrollo tecnológico con universidades públicas o privadas, la proporción de personal educado o calificado, respecto al personal ocupado total (C15) es incluso superior a la observada entre las empresas que realizan investigación en general y, aún más, claro está, que entre las empresas que no realizan investigación. Lo que es más sobresaliente es que la proporción de personal educado alcanza los valores más altos (14 a 19%) entre las empresas que realizan investigación con universidades públicas. *Esto brinda evidencia a favor de la sexta hipótesis y subraya la conveniencia de que estas universidades estrechen su relación con los exalumnos y amplíen la educación continua, como medio de acercarse a las empresas más interesadas en tecnología.*

## Lugares donde se realiza la investigación y el desarrollo tecnológico, tamaño de empresa y magnitud de las inversiones en tecnología

En el Cuadro 16 se muestra la frecuencia con que las empresas, de distintos tamaños, realizan investigación y desarrollo tecnológico en diferentes lugares o por distintos medios, dentro del mismo establecimiento, en otro establecimiento de la misma empresa, en universidades públicas o privadas, con consultores, etcétera. Se observa que, para las empresas de todos los tamaños que sí realizan alguna actividad de investigación y desarrollo tecnológico, el lugar en que más frecuentemente llevan a cabo esta actividad es dentro de su propio establecimiento. Le siguen en orden decreciente de importancia<sup>28</sup> los siguientes lugares: consultores, otro establecimiento de la misma empresa<sup>29</sup> y universidades públicas o privadas. *Esto confirma la séptima hipótesis, si bien deja claro que las universidades actualmente están al final de la lista de opciones consideradas por las empresas para realizar la investigación y el desarrollo tecnológico. La superación de este estado de cosas supondría, por lo tanto, una enorme competencia de parte de las universidades, frente a otros tipos de instituciones tecnológicas actualmente preferidas por las empresas. Así, se refuerza la recomendación de que la investigación por contrato no sea en el corto plazo la meta principal de las universidades en su relación con la industria, sino que se avance hacia ello paulatinamente en el mediano y largo plazos .*

En particular, se nota (C16) una leve preferencia por las universidades privadas, comparado con las públicas, entre las empresas grandes y medianas; en cambio, entre las empresas pequeñas ocurre lo contrario y las empresas micro son indiferentes. Si bien, como se señaló, estas diferencias son bastante pequeñas, *las preferencias de las empresas entre universidades públicas y privadas sí ameritan ser consideradas a mayor profundidad por unas u otras universidades a efectos de determinar sus “nichos” para efectuar, conjuntamente con las empresas, actividades de investigación y desarrollo tecnológico*<sup>30</sup>.

Los Cuadros 17A y 17B presentan las preferencias de las empresas, según el monto de su inversión en compra o transferencia de tecnología, hacia los diferentes medios o lugares para realizar investigación y desarrollo tecnológico. De modo similar a como se vio antes, al discutirse este tema según el tamaño de las empresas, también en este caso se nota que entre las empresas que sí hacen investigación y desarrollo tecnológico sus preferencias favorecen por mucho, en primer lugar, a la actividad de investigación y desarrollo que se lleva a cabo dentro del propio establecimiento de la empresa. Después, en orden decreciente de importancia, se inclinan en segundo lugar por otro establecimiento de la misma empresa, sobre todo si la inversión que realizan las empresas en compra o transferencia de tecnología es inferior al 10% de sus ingresos; o por consultores, si dicha inversión es generalmente mayor que el porcentaje apuntado. Esto último se interpreta como resultado que, para proyectos de investigación demasiado grandes y esporádicos, la propia empresa carece de la cantidad de personal de investigación suficiente y, en vez de contratarlo de manera permanente, realiza la investigación ocasional mediante consultores externos. En tercer lugar, por consultores, si la inversión en compra de tecnología es menor al 10% del ingreso, o por otro establecimiento de la misma empresa, si la inversión es mayor que esa cifra, es decir, el reverso de lo que se observa para el segundo lugar de preferencia. Por último, sólo en cuarto lugar y a mucha distancia de los otros medios o lugares, se favorece por parte de las empresas la investigación y el desarrollo tecnológico con las universidades; en este sentido, a mayor inversión en compra o transferencia de tecnología, dentro del rango equivalente a 1-10% del ingreso, se acentúa más la preferencia por las universidades privadas que por las *públicas*, en tanto que a partir del rango mencionado desaparece dicha preferencia. Cabe enfatizar que si se usan los datos de inversión en compra o transferencia de tecnología correspondientes a 1991 en vez de los de 1989, no sólo se conservan los patrones mencionados, sino que incluso se remarcan, como se ve en C17B. De igual manera, los patrones identificados se mantienen prácticamente inalterados si se considera la magnitud de la inversión en la investigación y desarrollo tecnológico, en vez, de la analizada antes, correspondiente compra o transferencia de tecnología, como se observa en C18A y, aunque con menor claridad, en C18B. *Esta información es relevante por lo que toca a la séptima hipótesis, relativa a la preferencia de las empresas*

<sup>28</sup>Sin considerar las respuestas abiertas, como “otros lugares (indique cuáles)”.

<sup>29</sup>Como puede ser un laboratorio o un centro de investigación separados del establecimiento de producción.

<sup>30</sup>Véase: Malo (1991).

*acerca de la investigación con universidades u otros agentes externos .*

En el cuadro 19 se concentra la información sobre la frecuencia con la que las empresas, dependiendo del tipo o naturaleza de la investigación a realizar, recurren a los diferentes lugares o medios considerados para efectuarla. En este sentido se observa algo parecido a lo discutido con anterioridad: cualquiera que sea el tipo de investigación tecnológica por realizar: nuevos productos, mejora de procesos, mejora en calidad, mejora en maquinaria, las empresas prefieren sobre todo llevar a cabo la investigación dentro de su mismo establecimiento. En segundo lugar optan por consultores, excepto si el propósito de la investigación es desarrollar nuevos productos, ya que en este caso se manifiesta cierta preferencia por llevarla a cabo en otro establecimiento de la misma empresa. Esto es explicable por razones de confidencialidad, que en el caso de difusión de información a los competidores sobre nuevos productos pueden significar graves pérdidas de competitividad para las empresas. En tercer orden de importancia, se invierten las preferencias del lugar anterior. Y, sólo en cuarto lugar, también a considerable distancia respecto de los medios mencionados antes, las empresas prefieren hacer la investigación o el desarrollo tecnológico con las *universidades públicas o privadas* , tendiendo a preferir a éstas últimas para todos los tipos de investigación.

Otras medidas para hacerse de tecnología

Por último, en el Cuadro 20 se sintetiza la información acerca de otras medidas a las que recurren las empresas, además de las discutidas en los apartados precedentes, para proveerse de tecnología. Se observan, de mayor a menor grado de frecuencia, las siguientes respuestas: compra de maquinaria o equipo nuevo, “ninguna”, o sea, no se procura siquiera obtener más o mejor tecnología; transferencia de paquetes tecnológicos de la empresa matriz; compra de paquetes tecnológicos<sup>31</sup>; se diseña o fabrica el equipo propio por la misma empresa; y, al final, se compra maquinaria o equipo usado. Esto deja ver que, en la gran mayoría de los casos, la modernización tecnológica de las empresas ocurre a través de la adquisición de tecnología *incorporada* en los bienes de capital. Por consiguiente, es normal que la modernización tecnológica sea más dinámica en periodos en los que hay fuerte inversión y crecimiento económico<sup>32</sup>. *En la medida en que en el futuro se acentúen estas tendencias, como resultado de las reformas económicas emprendidas en los años anteriores, es de preverse que se irá elevando cada vez más la modernización tecnológica de las empresas.*

## CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Los datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios Tecnología y Capacitación, efectuada a mediados de 1992, aportan evidencia empírica considerable para entender las tendencias del comportamiento de las empresas mexicanas en los años recientes respecto a su modernización tecnológica, en general y a su relación con las universidades, en particular. No obstante que en dichos datos se encuentran algunas posibles aberraciones como reflejo de ciertas respuestas peculiares de los informantes, por ejemplo en lo tocante al porcentaje de ingresos de las empresas que se dedican a la compra de tecnología, pagos por transferencia de tecnología e inversiones en investigación y desarrollo tecnológico, tal como se apuntó en la sección 3 <sup>33</sup>, en general la información de la encuesta es plenamente compatible con un conjunto de hipótesis planteadas *a priori* en lo relativo al comportamiento en materia tecnológica de las empresas y corrobora varias recomendaciones de sentido común, adelantadas por el autor desde hace varios años, respecto a la relación industria- universidad.

Entre las conclusiones centrales se destacan las siguientes. Primera, es mucho lo que falta por hacer en cuanto a su modernización tecnológica por parte de las propias empresas. La frecuencia con la que éstas

---

<sup>31</sup>Se entiende usualmente que la compra de un *paquete tecnológico* , a diferencia de la simple compra de tecnología o el pago por la transferencia de tecnología, significa la adquisición de un sistema integral que conlleva: maquinaria o equipo; especificaciones de productos, tecnología de procesos; manuales de capacitación; asistencia técnica; etc.

<sup>32</sup>Eso se discute en Villarreal (1990).

<sup>33</sup>Tales posibles aberraciones pueden deberse a cierto grado de desconocimiento de la realidad analizada, por parte de los informantes, o bien pueden ser simplemente reflejo de alguna heterogeneidad entre los sistemas estadístico-contables utilizados por las empresas para medir y documentar sus inversiones en tecnología. Este punto amerita mayor investigación para esclarecerse en lo venidero, ya que cualquier mejora en la asignación de recursos hacia las actividades tecnológicas requiere, como base o como punto de partida, que las propias empresas y las autoridades tengan mejor información acerca de lo que está ocurriendo realmente en materia de inversiones tecnológicas dentro del sector empresarial.

no destinan recurso alguno a este fin: adquisición, transferencia, investigación o desarrollo de tecnología es bastante alta, en general, y sobre todo entre las empresas de menor tamaño, en particular<sup>34</sup> En este sentido, se encontró evidencia acerca de que las empresas que no han exhibido más actividad en materia tecnológica en los años recientes han actuado así porque han tenido que enfrentar, a corto plazo, otras prioridades más apremiantes para elevar su competitividad ante la apertura comercial internacional iniciada en el decenio pasado, por ejemplo, se percibe una intensa actividad en aspectos de ajuste y recomposición de la plantilla de personal entre muchas empresas, para modificar su tamaño y, en especial, para elevar su nivel medio de educación o calificación<sup>35</sup>.

Segunda, no obstante lo anterior, sí se observa un avance gradual hacia una mayor actividad en aspectos tecnológicos por parte de las empresas en su conjunto, en un contexto de importantes cambios en el mercado, tecnológico, económico en que operan las empresas. Entre 1989 y 1991, por ejemplo, creció en alguna medida el porcentaje de ingresos dedicado por las empresas, en general, a la compra de tecnología o al pago de transferencia de tecnología<sup>36</sup>, Asimismo, aunque en menor medida, también se incrementó el porcentaje de ingresos destinados por las empresas, como un todo, a la investigación y el desarrollo de tecnología. Estas tendencias generales, sin embargo, no se presentan con la misma claridad entre los diferentes tamaños de empresas, o entre empresas, como un todo, a la investigación y el desarrollo de tecnología. Estas tendencias generales, sin embargo, no se presentan con la misma claridad entre los diferentes tamaños de empresas, o entre empresas con distintos grados de participación de capital extranjero, ya que dentro de estos grupos más específicos de empresas se observa bastante diversidad. De cualquier modo, lo anterior es alentador, ya que permite suponer que en los años porvenir, conforme las empresas mexicanas vayan superando los retos más urgentes para el mejoramiento de su competitividad, irán dirigiendo más su atención y sus recursos hacia la modernización tecnológica, como ya se está manifestando, aunque de manera incipiente<sup>37</sup>.

Tercera, dado que en forma importante las empresas avanzan en su modernización tecnológica mediante la adquisición de tecnología incorporada en los bienes de capital, el dinamismo del avance tecnológico también tenderá a ser mayor en lo venidero, además de los motivos apuntados antes, debido a que, gracias a las reformas económicas emprendidas por el país en los años recientes, es de preverse un aumento gradual del crecimiento económico y de la inversión privada.

Cuarta, la mayor participación extranjera en el capital de las empresas ha estado aparejada a una mayor actividad tecnológica, mientras dicha participación ha sido minoritaria. Entre las empresas que tienen capital extranjero mayoritario, si bien su actividad tecnológica ha sido muy considerable ha sido relativamente menor que entre las empresas con participación extranjera dentro del rango de 26 a 50% de su capital. Este hecho se interpreta, con carácter provisional, como indicativo de que las empresas con participación

---

<sup>34</sup>La hipótesis mantenida, que lamentablemente no puede someterse a prueba con la información disponible, es que las empresas de menor tamaño padecen con mayor frecuencia y severidad las imperfecciones del sistema financiero mexicano, lo que les restringe y encarece el acceso al financiamiento o al capital. Sobre esto, Villarreal (1986) presenta considerable evidencia. Las mejores que convengan realizar al sistema financiero para superar estos problemas constituyen un importante tema para investigación futura.

<sup>35</sup>De hecho, la evidencia empírica disponible apunta que la apertura internacional ha remarcado ciertas tendencias que ya se venían observando con anterioridad dentro de la economía mexicana, aunque con menor intensidad, en el sentido de que los aumentos de demanda y de producción eran enfrentados por las empresas cada vez más mediante aumentos de productividad —gracias al incremento de la calidad media de sus recursos humanos—, que por medio de mayor utilización de trabajo menos calificado. La acentuación de estas tendencias productivas y laborales requerirá sin duda de nuevas políticas económicas y de capacitación en lo venidero, para enfrentar el problema conocido en la literatura económica internacional como “joblessgrowth”, es decir, crecimiento productivo sin generación abundante de empleos. Véase: Villarreal y Jiménez (1994).

<sup>36</sup>Es improbable que esto se haya debido a la desregulación de la transferencia de tecnología, realizada por las autoridades entre 1990 y 1991 y que, entre otras cosas, acabó con la antigua intervención gubernamental en la fijación de límites máximos para el pago de regalías. Esta afirmación se sustenta en dos consideraciones. Primera, aunque poco reconocida públicamente, de hecho antes de 1989 ya se habla efectuado de manera progresiva una flexibilización del criterio de las autoridades respecto al pago de regalías. Véase: Toledo (1991). Segunda, como se apunta enseguida en el texto, no solo aumentó entre 1989 y 1991 el monto de recursos destinados a la compra de tecnología o a los pagos por su transferencia, sino que en forma simultánea se incrementó la inversión de las empresas en investigación y desarrollo tecnológico.

<sup>37</sup>Desafortunadamente la encuesta no indagó acerca de la opinión empresarial sobre la utilidad y efectividad de los distintos instrumentos de política que se han aplicado por las autoridades para promover la modernización tecnológica. Este tema amerita investigación cuidadosa en lo venidero.

extranjera mayoritaria exhibían probablemente un menor atraso tecnológico desde años anteriores, por lo cual su actividad de modernización tecnológica no ha sido tan intensa en el pasado cercano, comparada con la del otro grupo de empresa. El efecto positivo de la inversión extranjera sobre la actividad en aspectos tecnológicos de las empresas es explicable por varias razones, como son el proceso tecnológico. Por lo tanto, es de esperarse que las políticas de liberalización de la entrada de inversión extranjera al país, así como las de desregulación de la transferencia de tecnología y de mayor protección para los derechos de propiedad intelectual, promovidas en los años pasados, coadyuvarán a agilizar cada vez más la modernización tecnológica de las empresas mexicanas.

Quinta, la actividad de investigación y desarrollo tecnológico, en especial, es más frecuente entre las empresas que tienen niveles superiores de cultura productiva, tal como se manifiestan en sus estrategias y acciones en materia de mantenimiento, control de calidad y capacitación del personal. En particular, se encontró evidencia de que las empresas que realizan investigación y desarrollo tecnológico con universidades públicas o privadas, tienen en este sentido los niveles más altos de cultura productiva, sobre todo en lo tocante al mantenimiento de la planta, maquinaria y equipo, así como en lo relacionado con el estilo formal o escolarizado de la capacitación.

Sexta, se detectó que entre las empresas que realizan la investigación y desarrollo tecnológico existe una proporción más alta de personal educado y calificado. Esta característica es incluso más notable entre las empresas que realizan la investigación junto con las universidades y, en especial, con las universidades públicas. Con base en esto, se refuerza la recomendación de que las universidades multipliquen e intensifiquen sus esfuerzos en materia de educación continua y de comunicación con sus exalumnos, ya que estas tareas *les acercan cada vez más*, incluso en el corto plazo, a las empresas cuyo interés por la modernización tecnológica es más alto. Estas directrices específicas, asimismo, prometen que la relación industria universidad sea mutuamente beneficiosa para las dos clases de actores que participan en la misma, lo que inducirá su ampliación y profundización paulatina con el paso del tiempo.

Séptima, las empresas mexicanas que realizan alguna actividad de investigación y desarrollo tecnológico exhiben una clara preferencia por llevar a cabo dicha actividad dentro de su propio establecimiento; en segundo lugar prefieren efectuarla con consultores, o en otro establecimiento perteneciente a la misma empresa dependiendo en cierto modo de la magnitud de la inversión tecnológica de que se trate, o del tipo o naturaleza de la investigación y desarrollo tecnológico en cuestión; sólo en último lugar, y a una distancia considerable respecto de las anteriores, las empresas mexicanas optan en la actualidad por realizar su investigación y desarrollo tecnológico con las universidades públicas o privadas. El patrón de preferencias mencionado es bastante general entre las empresas de todos los tamaños. Esto indica que, para ganar la predilección de las empresas para efectuar con ellas actividades de investigación y desarrollo tecnológico, las universidades públicas y privadas enfrentan en el presente una muy fuerte competencia de parte de otros tipos de agentes para investigación y desarrollo, como son las propias empresas —lo que es lógico y natural- y los consultores. Por consiguiente, se subraya la recomendación de que en el corto plazo la meta principal de las universidades, respecto a la relación industria-universidad, no sea la realización de investigaciones por contrato, sino la colaboración para la formación y el mejoramiento de los recursos humanos, como se apuntó con anterioridad. El énfasis en la investigación por contrato entre las universidades y las empresas parecería ser poco prometedor en el futuro inmediato, e inclusive podría resultar hasta contraproducente, ya que acumularía fuertes frustraciones. Sin embargo, ésta puede ser una orientación adicional, entre otras de formación de recursos humanos, con la que se enriquezca la relación universidad-industria a mediano y largo plazos. De hecho, un proceso así se verá favorecido paulatinamente por varias tendencias que ya se comienzan a manifestar en materia de modernización tecnológica como son la mayor adquisición de tecnología incorporada en los bienes de capital, el aumento gradual de las inversiones tecnológicas de las empresas y el acercamiento hacia algunos tipos de agentes externos a las empresas para llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo tecnológico. En pocas palabras las condiciones para una relación industria-universidad que sea mutuamente beneficiosa para las dos clases de actores en esta relación, apenas están comenzando a darse en México en la actualidad y sólo se irán ampliando de manera progresiva en los años por venir.

Y, octava, se presenta entre las empresas mexicanas que efectúan investigación y desarrollo tecnológico con las universidades, una preferencia hacia las privadas, comparado con las universidades públicas. Esto ocurre por la regla general entre las empresas medianas y grandes, así como entre aquellas que hacen inversiones más cuantiosas en tecnología dentro del rango de 1 a 10% de ingresos. Las empresas que realizan inversiones de mayor magnitud aparentemente no exhiben esta predilección. Por otro lado, las empresas de tamaño micro tampoco se inclinan a favor de un tipo u otro de universidades, en tanto que las empresas pequeñas muestran mayor propensión a efectuar sus actividades de investigación y desarrollo tecnológico con las universidades públicas. Todo esto sugiere que las universidades podrían encontrar interesante en este sentido, cada una de acuerdo a sus propias características, ubicarse en aquellos “nichos” en los que tuvieran ventajas frente a otros agentes tecnológicos, a fin de lograr mejores resultados en caso de procurar a mediano o largo plazo la colaboración con las empresas en actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

Las conclusiones anteriores se sustentan en la evidencia empírica proveniente de la encuesta mencionada. Para considerarlas definitivas, es altamente deseable profundizar esta clase de estudios con base en información adicional. Asimismo, como se apuntó en varias ocasiones, una investigación más amplia podrá incluir también otros temas relevantes e interconectados con la relación industria-universidad, como son: la efectividad o utilidad de los distintos instrumentos de política tecnológica existentes en el país, tal como los perciben las empresas: las ineficiencias en la asignación de recursos escasos de las universidades, posiblemente provocadas por las políticas presupuestales y de modernización educativa seguidas en el pasado; las dificultades conceptuales, estadísticas y contables que enfrentan las empresas para medir la magnitud de sus inversiones en tecnología, etcétera. Por otro lado, la presente investigación se centra en el comportamiento de las empresas en torno a la relación industria-universidad, pero es mucho lo que aún se puede investigar acerca del comportamiento del otro elemento de este binomio, es decir, las universidades. Así, es todavía mucho lo que se tiene que investigar para comprender mejor este fenómeno y para propiciar su sano desenvolvimiento, de modo intrínsecamente beneficioso para las dos clases de actores involucrados y, sobre todo, para bien del desarrollo de la cultura, la economía y los recursos humanos de la nación.

El tema de la relación industria-universidad, si bien se encuentra todavía en sus primeras etapas, está adquiriendo en México una importancia cada vez mayor ante las reformas económicas puestas en marcha en el país desde hace una década. En todo caso, la evidencia apunta a que sería poco realista lograr en el corto plazo grandes resultados en el campo de la investigación y el desarrollo tecnológico compartido, lo que más bien deberá cultivarse con paciencia y una visión de más largo plazo. En lo inmediato, es de esperarse que los esfuerzos conjuntos de las empresas y las universidades fructifiquen en torno a actividades de docencia y formación de recursos humanos, como la educación continua y el trabajo de extensión con los exalumnos.

## BIBLIOGRAFÍA

Aboites, Jaime, *Trayectorias Tecnológicas en la Manufactura*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1992.

Arredondo, Víctor Martiniano, *et. al.*, “La Educación Superior y su Relación con el Sector Productivo: Problemas de Formación de Recursos Humanos para el Desarrollo Tecnológico y Alternativas de Solución. (Reporte del Estudio Exploratorio)”, *Revista de la Educación Superior*, Núm. 76, México, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), octubre-diciembre, 1990, pp. 103-130.

Arredondo, Víctor Martiniano, compilador *La Relación entre el Sector Productivo y la Educación Superior*, México, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), 1991.

Arriola Wong, Carlos, compilador, *Los Empresarios y la Modernización Económica de México*, México, Miguel Ángel Porrúa, 1991.

- Blanco, Herminio, *Las Negociaciones Comerciales Internacionales* , México, Fondo de Cultura Económica, 1994.
- Boldú, José Luis y Ramón de la Fuente, *Science Policy in Developing Countries: The Case of Mexico* , México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, 1993.
- Brandin, David and Michael A. Harrison, *The Technology War: A Case for Competitiveness* , New York John Willey and Sons, 1987.
- Carcoba García, Luis Germán, “La Modernización Industrial: Objetivos y Perspectivas”, en Carlos Arriola, compilador, *Los Empresarios y la Modernización Económica de México* , México, Miguel Ángel Porrúa, 1991, pp. 25-50.
- Casillas García de León, Juan, “Políticas de Educación Superior, Producción y Empleo, *Revista de la Educación Superior* , Núm. 76, México, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), octubre-diciembre, 1990, pp. 131-150.
- Centro de Estudios Económicos del Sector Privado (CEESP), *Encuesta Semestral sobre la Situación y Perspectivas de las Empresas* , Actividad Económica, Núm. 181, México, 1994.
- Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, *Seminario Internacional: Ciencia, Tecnología y Tratado de Libre Comercio* , México, Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República y Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1993.
- Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, *Opciones de Vinculación de las Universidades y Centros de Investigación con la Industria* , México, 1994.
- Consejo de Ciencias de Canadá, “Para Tener Éxito en una Economía Mundial: La Interacción entre Universidades y Empresas y la Renovación Económica del Canadá”, *Revista de la Educación Superior* , Núm. 76, México Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), octubre-diciembre, 1990, pp. 163-177.
- Chow Pangtay, Susana, “Elementos para una Vinculación Exitosa entre Gobierno/Industria/Universidad para el Desarrollo Tecnológico Nacional”, *Parlamento y Ciencia* , Organismo de Difusión de la Comisión de Ciencia y Tecnología, Cámara de Diputados, LV Legislatura, Vol. I. No.3, noviembre, 1992.
- De los Santos, Juan y Jorge Puig, “Proyecto IRSA-Universidad: Informe México, Industrias, Resistol y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología s.f.
- Dosi, Giovanni, Keith Pavitt y Luc Soete, *La Economía del Cambio Técnico y el Comercio Internacional* , México, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1993.
- García de Alba Iduñate, Pascual, “La Política de Ciencia y Tecnología 1989-1994”, *Seminario Internacional: Ciencia, Tecnología y Tratado de Libre Comercio* , México, Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República y Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1993, pp. 39-46.
- Giral Barnés, José, “La Nueva Cultura Empresarial”, Carlos Arriola, compilador, *Los Empresarios y la Modernización Económica de México* , México, Miguel Ángel Porrúa, 1991, pp. 235-256.
- Howard, William and Bruce R. Guile, Eds., *Profiting from Innovation: The Report of the Three-year Study from the National Academy of Engineering*, New York, The Free Press, 1992.
- Hughes, Thomas P., “The Evolution of Large Technological Systems” Wiebe Bijker, Thomas Hughes and Trevor Pinch, eds. *The Social Construction of Technological Systems* , Cambridge, The MIT Press, 1990.
- Ibarra Colado, Eduardo, coordinador, *La Universidad ante el Espejo de la Excelencia: En juegos Organizacionales* , México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, 1993.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, *Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación* , 1992, Aguascalientes, 1994. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, *Programas de Educación Continua para Empresas* , Centro de Competitividad Internacional. Campus Estado de México, México, 1993.

- Malo, Salvador, “Ventajas de la Universidad Pública para el Posgrado *OMNIA* , número especial, México, Coordinación General de Estudios de Posgrado, Universidad Nacional Autónoma de México, 1991.
- Mansfield, Edwin, a Intellectual Property Protection, Foreign Direct Investment and Technology Transfera, *Discussion Papers* , Núm. 19, Washington, International Finance Corporation, 1994.
- Martuscelli Quintana, Jaime, *Vinculación: Universidad-Industria* , México, El Colegio de Sinaloa, 1993.
- Medina, Enriqueta y Federico Arreola, *La Tecnología en Monterrey: Elementos para un Diagnóstico* , Monterrey, Cámara de la Industria de Transformación de Nuevo León, 1990.
- Mowery, David and Nathan Rosenberg, *Tecnology and the Pursuit Economic Growth* , Cambridge, Cambridge University Press, 1989.
- Roberts, Edward, Ed., *Generating Technological Innovation* , New York Oxford University Press, 1987.
- Serra Puche, Jaime, “El Tratado de Libre Comercio y el Impacto en Ciencia y la Tecnología”, *Seminario Internacional: Ciencia, Tecnología Tratado de Libre Comercio México* , Consejo Consultivo de Ciencias de Presidencia de la República y Secretaria de Comercio y Fomento Industrial 1993a, pp. 47-56.
- Serra Puche, Jaime, *Conclusión de la Negociación del Tratado de Libre Comercio entre México, Canadá y Estados Unidos* , México, Secretaría de Comercio Fomento Industrial, 1993.
- Talán Ramírez, Raúl, “Modernización Económica y Modernización Educativa, *Seminario Internacional: Ciencia, Tecnología y Tratado de Libre Comercio* , México, Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República y Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, 1993, pp. 23-38
- Toledo Barraza, Juan Antonio, “La desregulación de la transferencia de tecnología en México”, *Comercio Exterior* , México, Banco Nacional d Comercio Exterior, 1991.
- Unger, Kurt, *Competencia Monopólica y Tecnológica en la Industria Mexicana* México, El Colegio de México, 1985.
- Vega Iñiguez Rolando, “EI Futuro de la Empresa”, Carlos Arriola, compilador, *Los Empresarios y la Modernización Económica de México* , México, Miguel Angel Porrúa, 1991, pp. 301-306.
- Villarreal Gonda, Roberto, *Investment and Financing Interactions et the, Firm’s Level: A Microeconomic Simultaneous-Equations Approach* , Tesis Doctoral, Cambridge, Departamento de Economía, Massachussetts Institut of Technology, 1986.
- Villarreal Gonda, Roberto, “La Vinculación del Posgrado con los Sectores Productivos”, *Revista de la Educación Superior* , México, Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES) octubre-diciembre, 1990, pp. 151-161.
- Villarreal Gonda, Roberto, “La nueva Ley de Propiedad Industrial”, *Comercio Exterior* , México, Banco Mexicano de Comercio Exterior, 1991.
- Villarreal Gonda, Roberto, *Apertura Comercial y el Ajustede1as Empresas: La Experiencia Mexicana* , En imprenta, Ponencia presentada en la conferencia sobre liberalización comercial, industrialización y respuesta empresarial, organizada por el Centro Internacional para el Desarrollo Económico, Panamá, octubre, 1992.
- Villarreal Gonda, Roberto, ”Una política Integral para promover la Modernización Tecnológica de la Industria”, Jordy Micheli, compilador, *Tecnología y Modernización Económica* , México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1993.
- Villarreal Gonda, Roberto, “Planeación Estratégica en las empresas mexicanas y desarrollo sustentable”, *Integra* . Revista de los exalumnos del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Varios números, 1994.
- Villarreal Gonda, Roberto, *Participación de los Trabajadores en las Utilidades y Productividad* . Ponencia presentada en el Seminario sobre Modernización Empresarial, organizado por la Fundación Konrad Adenauer y el Consejo Coordinador Empresarial en México, D.F., abril 1994.

Villarreal Gonda, Roberto, “La Propiedad Intelectual, el Conocimiento y las Actividades de Docencia e Investigación”, *Umbral XXI* . Publicación de los Programas de Investigación y Posgrado de la Universidad Iberoamericana, México, No. 15, verano 1994, pp. 55-62.

Villarreal Gonda, Roberto y Adrián Jiménez Gómez, “La apertura comercial, la liberalización financiera y el empleo: la experiencia de México”, Conferencia presentada en el Seminario sobre Tensiones Sociales, Generación de Empleos y Política Económica en América Latina, París, Centro de Desarrollo, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), noviembre, 1994.

Villaseñor, “Alternativas para la modernización de la Universidad en México”, México, Mimeo, Universidad Autónoma Metropolitana, 1994. World Economic Forum, *The World Competitiveness Report* , 1994, Geneva, 1994.

## CUADROS

### Cuadro 1

**Inversión en compra y transferencia de tecnología según tamaño de empresa / 1, 1989**

Porcentaje de ingresos destinados al pago de transf. o compra de tecnología (1989)	TAMAÑO DE LA EMPRESA									
	1-15	%	16-100	%	101-250	%	mas de 251	%	Total	%
No realizó	429	15.4	623	22.4	891	32.0	840	30.2	2783	100.0
		69.1		61.6		55.7		42.1		53.2
1-2%	15	1.9	58	7.2	166	20.7	564	70.2	803	100.0
		2.4		5.7		10.4		28.2		15.4
3-5%	20	5.2	58	14.9	144	37.1	166	42.8	388	100.0
		3.2		5.7		9.0		8.3		7.4
6-7%	1	1.1	17	18.9	29	32.2	43	47.8	90	100.0
		0.2		1.7		1.8		2.2		1.7
8-9%	7	10.1	9	13.0	23	33.3	30	43.5	69	100.0
		1.1		0.9		1.4		1.5		1.3
10-11%	24	13.8	49	28.2	48	27.6	53	30.5	174	100.0
		3.9		4.8		3.0		2.7		3.3
12-13%	1	2.4	9	22.0	11	26.8	20	48.8	41	100.0
		0.2		0.9		0.7		1.0		0.8
14-15%	7	9.2	12	15.8	28	36.8	29	38.2	76	100.0
		1.1		1.2		1.8		1.5		1.5
16-17%		0.0	2	22.2	3	33.3	4	44.4	9	100.0
		0.0		0.2		0.2		0.2		0.2
Más de 18%	17	11.3	34	22.7	50	33.3	49	32.7	150	100.0
		2.7		3.4		3.1		2.5		2.9
Otra respuesta*	100	15.5	141	21.8	206	31.9	199	30.8	649	100.0
		16.1		13.9		12.9		10.0		12.4
Total	621	100	1012	100	1599	100	1997	100	5229	100

\* Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura

1/Medido por el número de personas ocupadas

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

**Cuadro 2**

**Inversión en investigación y desarrollo tecnológico, según tamaño de empresa 1/,1989**

Porcentaje de ingresos destinados al pago de transf. o compra de tecnología (1989)	TAMAÑO DE LA EMPRESA									
	1-15	%	16-100	%	101-250	%	más de 251	%	Total	%
No realizó	457	14.3	660	20.7	1021	32.1	1047	32.9	3185	100.0
		73.6		65.2		63.9		61.7		64.6
1-2%	6	3.9	28	18.4	51	33.6	67	44.1	152	100.0
		1.0		2.8		3.2		3.9		3.1
3-5%	3	2.4	25	19.7	41	32.3	58	45.7	127	100.0
		0.5		2.5		2.6		3.4		2.6
6-7%	2	8.7	2	8.7	8	34.8	11	47.8	23	100.0
		0.3		0.2		0.5		0.6		0.5
8-9%		0.0		0.0	4	40.0	6	60.0	10	100.0
		0.0		0.0		0.3		0.4		0.2
10-11%	11	5.0	44	20.0	82	37.7	83	37.7	220	100.0
		1.8		4.3		5.1		4.9		4.5
12-13%	2	10.5	3	15.8	7	36.8	7	36.8	19	100.0
		0.3		0.3		0.4		0.4		0.4
14-15%	1	4.3	4	17.4	9	39.1	9	39.1	23	100.0
		0.2		0.4		0.6		0.5		0.5
16-17%	1	25.0	1	25.0		0.0	2	50.0	4	100.0
		0.2		0.1		0.0		0.1		0.1
Más de 18%	36	7.7	107	23.0	160	34.3	163	35.0	466	100.0
		5.8		10.6		10.0		9.6		9.5
Otra respuesta*	102	14.6	138	19.7	216	30.9	244	34.9	700	100.0
		16.4		13.6		13.5		14.4		14.2
<b>TOTAL</b>	<b>621</b>	<b>100</b>	<b>1012</b>	<b>100</b>	<b>1599</b>	<b>100</b>	<b>1697</b>	<b>100</b>	<b>4929</b>	<b>100</b>

\* Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura

1/Medido por el número de personas ocupadas

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

Cuadro 3

Inversión en compra y transferencia de tecnología según grado de participación extranjera, 1989.

Porcentaje de ingresos destinados al pago de transf. o compra de tecnología (1989)	PORCENTAJE DE CAPITAL EXTRANJERO											
	0%	%	1-25	%	26-50	%	51-100	%	Otra resp.	%	Total	%
No realizó	1786	62.1	43	1.5	83	2.9	383	13.3	579	20.1	2874	100.0
		68.7		48.3		39.2		52.4		40.4		56.7
1-2%	222	44.0	14	2.8	43	8.5	109	21.6	116	23.0	504	100.0
		8.5		15.7		20.3		14.9		8.1		10.0
3-5%	164	42.3	7	1.8	24	6.2	79	20.4	114	29.4	388	100.0
		6.3		7.9		11.3		10.8		8.0		7.7
6-7%	45	50.0	2	2.2	7	7.8	16	17.8	20	22.2	90	100.0
		1.7		2.2		3.3		2.2		1.4		1.8
8-9%	31	44.9	1	1.4	3	4.3	9	13.0	25	36.2	69	100.0
		1.2		1.1		1.4		1.2		1.7		1.4
10-11%	87	50.0	3	1.7	8	4.6	25	14.4	51	29.3	174	100.0
		3.3		3.4		3.8		3.4		3.6		3.4
12-13%	17	41.5	1	2.4	4	9.8	6	14.6	13	31.7	41	100.0
		0.7		1.1		1.9		0.8		0.9		0.8
14-15%	39	51.3	3	3.9	2	2.6	13	17.1	19	25.0	76	100.0
		1.5		3.4		0.9		1.8		1.3		1.5
16-17%	4	44.4		0.0	1	11.1	1	11.1	3	33.3	9	100.0
		0.2		0.0		0.5		0.1		0.2		0.2
Más de 18%	84	56.0	4	2.7	6	4.0	19	12.7	37	24.7	150	100.0
		3.2		4.5		2.8		2.6		2.6		3.0
Otra respuesta*	122	17.7	11	1.6	31	4.5	71	10.3	455	65.9	690	100.0
		4.7		12.4		14.6		9.7		31.8		13.6
TOTAL	2601	100	89	100	212	100	731	100	1432	100	5065	100

\* Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

Cuadro 4

## Inversión en investigación y desarrollo tecnológico, según grado de participación extranjera, 1989

Porcentaje de ingresos destinados al pago de transf. o compra de tecnología (1989)	PORCENTAJE DE CAPITAL EXTRANJERO											
	0%	%	1-25	%	26-50	%	51-100	%	otra resp.	%	Total	%
No realizó	1987	60.6	49	1.5	103	3.1	482	14.7	658	20.1	3279	100.0
		76.4		55.1		48.6		65.9		45.9		64.7
1-2%	73	48.0	2	1.3	12	7.9	22	14.5	43	28.3	152	100.0
		2.8		2.2		5.7		3.0		3.0		3.0
3-5%	52	40.9	4	3.1	9	7.1	22	17.3	40	31.5	127	100.0
		2.0		4.5		4.2		3.0		2.8		2.5
6-7%	9	39.1		0.0		0.0	6	26.1	8	34.8	23	100.0
		0.3		0.0		0.0		0.8		0.6		0.5
8-9%	7	70.0	1	10.0		0.0		0.0	2	20.0	10	100.0
		0.3		1.1		0.0		0.0		0.1		0.2
10-11%	110	50.0	6	2.7	15	6.8	23	10.5	66	30.3	220	100.0
		4.2		6.7		7.1		3.1		4.6		4.3
12-13%	8	42.1		0.0	4	21.1	4	21.1	3	15.8	19	100.0
		0.3		0.0		1.9		0.5		0.2		0.4
14-15%	7	30.4		0.0	2	8.7	8	34.8	6	26.1	23	100.0
		0.3		0.0		0.9		1.1		0.4		0.5
16-17%	2	50.0		0.0	2	50.0		0.0		0.0	4	100.0
		0.1		0.0		0.9		0.0		0.0		0.1
Más de 18%	236	50.5	13	2.8	26	5.6	63	13.5	129	27.6	467	100.0
		9.1		14.6		12.3		8.6		9.0		9.2
Otra respuesta*	110	14.8	14	1.9	39	5.3	101	13.6	477	64.4	741	100.0
		4.2		15.7		18.4		13.8		33.3		14.6
TOTAL	2601	100	89	100	212	100	731	100	1432	100	5065	100

\* Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

Cuadro 5

## Inversión en compra y transferencia de tecnología según tamaño de empresa 1/,1991

Porcentaje de ingresos destinados al pago de transf. o compra de tecnología (1991)	TAMAÑO DE LA EMPRESA									
	1-15	%	16-100	%	101-250	%	más de 251	%	Total	%
No realizó	426	16.5	565	21.8	823	31.8	774	29.9	2588	100.0
		68.6		55.8		51.5		45.6		52.5
1-2%	12	2.2	79	14.6	180	33.2	271	50.0	542	100.0
		1.9		7.8		11.3		16.0		11.0
3-5%	19	4.3	82	18.5	160	36.0	183	41.2	444	100.0
		3.1		8.1		10.0		10.8		9.0
6-7%	3	2.9	14	13.6	34	33.0	52	50.5	103	100.0
		0.5		1.4		2.1		3.1		2.1
8-9%	3	3.0	17	17.0	31	31.0	49	49.0	100	100.0
		0.5		1.7		1.9		2.9		2.0
10-11%	18	10.4	35	20.2	66	38.2	54	31.2	173	100.0
		2.9		3.5		4.1		3.2		3.5
12-13%	5	11.4	12	27.3	15	34.1	12	27.3	44	100.0
		0.8		1.2		0.9		0.7		0.9
14-15%	11	14.3	16	20.8	25	32.5	25	32.5	77	100.0
		1.8		1.6		1.6		1.5		1.6
16-17%		0.0	6	23.1	7	26.9	13	50.0	26	100.0
		0.0		0.6		0.4		0.8		0.5
Más de 18%	29	12.2	55	23.1	76	31.9	78	32.8	238	100.0
		4.7		5.4		4.8		4.6		4.8
Otra respuesta*	95	16.0	131	22.1	182	30.6	186	31.3	594	100.0
		15.3		12.9		11.4		11.0		12.1
TOTAL	621	100	1012	100	1599	100	1697	100	4929	100.0

\* Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura

1/Medido por el número de personas ocupadas

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

**Cuadro 6**

**Inversión e investigación y desarrollo tecnológico, según tamaño de empresa 1/,1991.**

Porcentaje de ingresos destinados al pago de transf. o compra de tecnología (1991)	TAMAÑO DE LA EMPRESA									
	1-15	%	16-100	%	101-250	%	más de 251	%	Total	%
No realizó	453	14.6	641	20.7	998	32.2	1011	32.6	3103	100.0
		72.9		63.3		62.4		59.6		63.0
1-2%	4	2.5	32	20.4	52	33.1	69	43.9	157	100.0
		0.6		3.2		3.3		4.1		3.2
3-5%	2	1.8	19	16.8	36	31.9	56	49.6	113	100.0
		0.3		1.9		2.3		3.3		2.3
6-7%	2	8.3	3	12.5	7	29.2	12	50.0	24	100.0
		0.3		0.3		0.4		0.7		0.5
8-9%	1	4.0	4	16.0	6	24.0	14	56.0	25	100.0
		0.2		0.4		0.4		0.8		0.5
10-11%	10	4.7	50	23.5	68	31.9	85	39.9	213	100.0
		1.6		4.9		4.3		5.0		4.3
12-13%	2	16.7	2	16.7	4	33.3	4	33.3	12	100.0
		0.3		0.2		0.3		0.2		0.2
14-15%	2	6.1	5	15.2	15	45.5	11	33.3	33	100.0
		0.3		0.5		0.9		0.6		0.7
16-17%		0.0		0.0	3	50.0	3	50.0	6	100.0
		0.0		0.0		0.2		0.2		0.1
Más de 18%	45	7.9	125	22.0	202	35.5	197	34.6	569	100.0
		7.2		12.4		12.6		11.6		11.5
Otra respuesta*	100	14.8	131	19.4	208	30.9	235	34.9	674	100.0
		16.1		12.9		13.0		13.8		13.7
<b>TOTAL</b>	<b>621</b>	<b>100</b>	<b>1012</b>	<b>100</b>	<b>1599</b>	<b>100</b>	<b>1697</b>	<b>100</b>	<b>4929</b>	<b>100</b>

\* Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura

1/Medido por el número de personas ocupadas

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

Cuadro 7

## Inversión en compra y Transferencia de tecnología según grado de participación extranjera, 1991

Porcentaje de ingresos destinados al pago de transf. o compra de tecnología (1989)	PORCENTAJE DE CAPITAL EXTRANJERO											
	0%	%	1-25	%	26-50	%	51-100	%	otra. resp.	%	Total	%
No realizó	1660	61.9	40	1.5	79	2.9	355	13.2	546	20.4	2680	100.0
		63.8		44.9		37.3		48.6		38.1		52.9
1-2%	254	46.4	10	1.8	39	7.1	118	21.6	126	23.0	547	100.0
		9.8		11.2		18.4		16.1		8.8		10.8
3-5%	182	40.7	11	2.5	38	8.5	87	19.5	129	28.9	447	100.0
		7.0		12.4		17.9		11.9		9.0		8.8
6-7%	50	48.1	5	4.8	4	3.8	21	20.2	24	23.1	104	100.0
		1.9		5.6		1.9		2.9		1.7		2.1
8-9%	47	46.5	2	2.0	5	5.0	20	19.8	27	26.7	101	100.0
		1.8		2.2		2.4		2.7		1.9		2.0
10-11%	94	53.4	4	2.3	4	2.3	20	11.4	54	30.7	176	100.0
		3.6		4.5		1.9		2.7		3.8		3.5
12-13%	16	36.4	2	4.5	2	4.5	8	18.2	16	36.4	44	100.0
		0.6		2.2		0.9		1.1		1.1		0.9
14-15%	47	60.3	2	2.6	1	1.3	8	10.3	20	25.6	78	100.0
		1.8		2.0		0.5		1.1		1.4		1.5
16-17%	16	61.5		0.0	1	3.8	1	3.8	8	30.8	26	100.0
		0.6		0.0		0.5		0.1		0.6		0.5
Más de 18%	136	55.5	3	1.2	10	4.1	26	10.6	70	28.6	245	100.0
		5.2		3.4		4.7		3.6		4.9		4.8
Otra respuesta*	99	16.0	10	1.6	29	4.7	67	10.9	412	66.8	617	100.0
		3.8		11.2		13.7		9.2		28.8		12.2
TOTAL	2601	100	89	100	212	100	731	100	1432	100	5065	100

\* Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

Cuadro 8

## Inversión en investigación y desarrollo tecnológico, según grado de participación extranjera, 1991

Porcentaje de ingresos destinados al pago de transf. o compra de tecnología (1989)	PORCENTAJE DE CAPITAL EXTRANJERO											
	0%	%	1-25	%	26-50	%	51-100	%	otra. resp.	%	Total	%
No realizó	1936	60.4	47	1.5	99	3.1	469	14.6	653	20.4	3204	100.0
		74.4		52.8		46.7		64.2		45.6		63.3
1-2%	72	45.0	3	1.9	14	8.8	27	16.9	44	27.5	160	100.0
		2.8		3.4		6.6		3.7		3.1		3.2
3-5%	48	42.1	5	4.4	6	5.3	22	19.3	33	38.9	114	100.0
		1.8		5.6		2.8		3.0		2.3		2.3
6-7%	15	62.5		0.0	1	4.2	5	20.8	3	12.5	24	100.0
		0.6		0.0		0.5		0.7		0.2		0.5
8-9%	10	40.0	1	4.0	2	8.0	5	20.0	7	28.0	25	100.0
		0.4		1.1		0.9		0.7		0.5		0.5
10-11%	108	50.2	2	0.9	17	7.9	24	11.2	64	29.8	215	100.0
		4.2		2.2		8.0		3.3		4.5		4.2
12-13%	6	50.0		0.0	1	8.3	1	8.3	4	33.3	12	100.0
		0.2		0.0		0.5		0.1		0.3		0.2
14-15%	9	27.3	1	3.0	3	9.1	6	18.2	14	42.4	33	100.0
		0.3		1.1		1.4		0.8		1.0		0.7
16-17%	4	66.7		0.0	1	16.7		0.0	1	16.7	6	100.0
		0.2		0.0		0.5		0.0		0.1		0.1
Más de 18%	298	51.6	16	2.8	31	5.4	77	13.3	155	26.9	577	100.0
		11.5		18.0		14.6		10.5		10.8		11.4
Otra respuesta*	95	13.7	14	2.0	37	5.3	95	13.7	454	65.3	695	100.0
		3.7		15.7		17.5		13.0		31.7		13.7
TOTAL	2601	100	89	100	212	100	731	100	1432	100	5065	100

\* Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

**Cuadro 9**

**Actividad de investigación y desarrollo, según tamaño de empresa 1**

Ha realizado investigación y desarrollo tecnológico a partir de 1989	TAMAÑO DE LA EMPRESA									
	1-15	%	16-100	%	101-250	%	Más DE 251	%	Total	%
si	105	4.5	446	19.1	788	33.8	990	42.5	2329	100.0
		17.1		44.1		49.5		58.4		47.4
no	495	20.2	544	22.1	766	31.2	651	26.5	2456	100.0
		80.6		53.8		48.1		38.4		50.0
otra respuesta	14	11.0	21	16.5	39	30.7	53	41.7	127	100.0
		2.3		2.1		2.4		3.1		2.6
Total	614	100.0	1011	100.0	1593	100.0	1694	100.0	4912	100.0

**Cuadro 10**

**Actividad de investigación tecnológica, según la cultura de mantenimiento**

Forma principal de mantenimiento	LUGAR DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACION															
	No realizó	%	Mismo establec.	%	Otro establec.	%	Univers. pública	%	Univers. privada	%	Consultores	%	Otra respuesta	%	Total	%
Correctiva	1112	61.2	523	28.8	49	2.7	9	0.5	16	0.9	67	3.7	42	2.3	1818	100.0
		41.8		30.4		22.0		22.5		33.3		32.7		33.6		36.2
Preventiva	1411	47.9	1113	37.8	159	5.4	26	0.9	28	1.0	133	4.5	76	2.6	2946	100.0
		53.1		64.6		71.3		65.0		58.3		64.9		60.8		58.7
Predictiva	99	45.2	87	39.7	15	6.8	4	1.8	4	1.8	4	1.8	6	2.7	219	100.0
		3.7		5.0		6.7		10.0		8.3		2.0		4.8		4.4
Otra. Resp.*	36	92.3		0.0		0.0	1	2.6		0.0	1	2.6	1	2.6	39	100.0
		1.4		0.0		0.0		2.5		0.0		0.5		0.8		0.3
Total	2658	100	1723	100	223	100	40	100	48	100	205	100	125	100	5022	100

\* Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura.

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

**Cuadro 11**

**Actividad de la Investigación Tecnológica, Según la Cultura DE CALIDAD**

La Empresa Realiza Alguna Forma de Control de Calidad	LUGAR DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACION															
	No realizó	%	Mismo establec.	%	Otro establec.	%	Univers. Pública	%	Univers. Privada	%	Consul- tores	%	Otra respuesta	%	Total	%
Si	2465	51.5	1700	35.5	216	4.5	39	0.8	46	1.0	201	4.2	119	2.5	4786	100.0
	92.1		98.6		96.9		97.5		95.8		98.0		96.0		95.0	
No	197	83.1	21	8.9	7	3.0	1	0.4	2	0.8	4	1.7	5	2.1	237	100.0
	7.4		1.2		3.1		2.5		4.2		2.0		4.0		4.7	
Otra resp*.	13	81.3	3	18.8		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	16	100.0
	0.5		0.2		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.3	
TOTAL	2675	100	1724	100	223	100	40	100	48	100	205	100	124	100	5039	100

\*Incluye: No sab, no contestó, otros, error de captura.

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

**Cuadro 12**

**Actividad de investigación tecnológica, según la cultura general de capacitación**

La Empresa Proporciona Capacitación Formal	LUGAR DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACION															
	No realizó	%	Mismo establec.	%	Otro establec.	%	Univers. Pública	%	Univers. Privada	%	Consul- tores	%	Otra respuesta	%	Total	%
Si	1525	43.4	1461	41.6	197	5.6	31	0.9	37	1.1	166	4.7	95	2.7	3512	100.0
	57.1		85.0		88.3		77.5		77.1		81.4		76.0		69.8	
No	1108	75.4	251	17.1	24	1.6	9	0.6	11	0.7	37	2.5	30	2.0	1470	100.0
	41.5		14.6		10.8		22.5		22.9		18.1		24.0		29.2	
Otra resp.*	36	76.6	7	14.3	2	4.1		0.0		0.0	1	2.0		0.0	49	100.0
	1.5		0.4		0.9		0.0		0.0		0.5		0.0		1.0	
TOTAL	2672	100	1719	100	223	100	40	100	48	100	204	100	125	100	5031	100

Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura.

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

Cuadro 13

## Actividad de la Investigación Tecnológica, Según la Cultura Particular de Capacitación

Proporciona Capacitación con Agentes Externos	LUGAR DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACION															
	No realizó	%	Mismo establec.	%	Otro establec.	%	Univers. Pública	%	Univers. Privada	%	Consultores	%	Otra respuesta*	%	Total	%
Si	965	40.9	1009	42.8	147	6.2	26	1.1	32	1.4	127	5.4	54	2.3	2360	100.0
		63.3		69.0		74.6		83.9		86.5		76.5		56.8		67.2
No	547	48.8	437	39.0	49	4.4	5	0.4	5	0.4	37	3.3	41	3.7	1121	100.0
		35.9		29.9		24.9		16.1		13.5		22.3		43.2		31.9
Otra resp.*	12	37.5	17	53.1	1	3.1		0.0		0.0	2	6.3		0.0	32	100.0
		0.8		1.2		0.5		0.0		0.0		1.2		0.0		0.9
TOTAL	1524	100	1463	100	197	100	31	100	37	100	166	100	95	100	3513	100

Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

Cuadro 14

## Actividad de Investigación Tecnológica, Según la Cultura Específica de Capacitación

Tipos de Agentes Externos que Utiliza	LUGAR DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACION															
	No realizó	%	Mismo establec.	%	Otro establec.	%	Univers. Pública	%	Univers. Privada	%	Consultores	%	Otra respuesta*	%	Total	%
Centros Públicos de Capacitación para el Trabajo	121	41.4	136	46.6	10	3.4	5	17	4	1.4	11	3.8	5	1.7	292	100.0
		12.6		13.4		6.8		19.2		12.9		8.7		9.3		12.4
Univers. Publ.	15	34.1	20	45.5	6	13.6	1	2.3		0.0	1	2.3	1	2.3	44	100.0
		1.6		2.0		4.1		3.8		0.0		0.8		1.9		1.9
Tecnológicos Públicos	31	35.6	35	40.2	9	10.3	2	2.3	3	3.4	4	4.6	3	3.4	87	100.0
		3.2		3.5		6.1		7.7		9.7		3.1		5.6		3.7
Empresas Priv.	396	40.4	423	43.2	67	6.8	10	1.0	11	1.1	55	5.6	18	1.8	980	100.0
		41.2		41.8		45.6		38.5		35.5		43.3		33.3		41.5
Cámaras de Afiliación	236	44.0	218	40.7	26	4.9	6	1.1	8	1.5	30	5.6	12	22	536	100.0
		24.6		21.5		17.7		23.1		25.8		23.6		22.2		22.7
Univers. Priv.	10	32.3	10	32.3	5	16.1		0.0	1	3.2	3	9.7	2	6.5	31	100.0
		1.0		1.0		3.4		0.0		3.2		2.4		3.7		1.3
Tecnológicos Privados		0.0	19	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
	11	0.0		0.0	9	0.0	1	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0	46	0.0
Instructor por su Cuenta	115	39.8	129	44.6	13	4.5	1	0.3	2	0.7	19	6.6	10	3.5	289	100.0
		12.0		12.7		8.8		3.8		6.5		15.0		18.5		12.3
Otra resp.*	26	48.1	23	42.6	2	3.7		0.0		0.0	2	3.7	1	1.9	54	100.0
		2.7		2.3		1.4		0.0		0.0		1.6		1.9		2.3
TOTAL	961	98.9	1013	98.1	147	93.9	26	96.2	31	93.5	127	98.4	54	96.3	2359	98.1

\*Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Tecnología y Capacitación, 1992.

**Cuadro 15**

**Actividad de Investigación Tecnológica, de Acuerdo a la Participación del Personal Calificado**

	Total de Empresas		Empresas que Si Realizaron Investigación y Desarrollo Tecnológico		Empresas que Si Realizaron Investigación y Desarrollo Tecnológico con Univ. Públicas		Empresas que Si Realizaron Investigación y Desarrollo Tecnológico con Univ. Privadas	
	1991	1992	1990	1992	1990	1992	1990	1992
Personal Ocupado	1,549,285	1,527,756	902,021	926,951	16,145	11,037	12,358	12,943
Profesionistas y Técnicos	142,237	153,273	93,331	100,360	2,267	2,053	1,497	1,702
% de Personal Ocupado	9.2	10	10.3	10.8	14	18.6	12.1	13.1
Obreros Profesionales y Especializados	393	788	233,601	247,364	3,786	2,965	2,440	2,878
% de Personal Ocupado	25.4	25.5	25.9	26.7	23.4	26.9	19.7	22.2
Personal Subcontratado	26,191	27,786	20,801	21,206	92	91	147	162
Profesionistas y Técnicos	4,054	4,520	3,296	3,647	10	10	3	8
% de Personal Ocupado	15.5	16.3	15.8	17.2	10.9	11.0	2.0	4.9
Obreros Profesionales y Especializados		5,858	6,765	4,352	4,832	14	7	0
% de Personal Ocupado	22	24	21	23	15	8	0	0

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

**Cuadro 16**

**Medio como se realiza la investigación y el desarrollo tecnológico, según tamaño de empresa 1/**

TAMAÑO DE EMPRESA	LUGAR DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACION															
	No realizó	%	Mismo establec.	%	Otro establec.	%	Univers. Pública	%	Univers. Privada	%	Consultores	%	Otra respuesta*	%	Total	%
1-15	509	82.9	70	11.4	—6	1.0	5	0.8	5	0.8	10	1.6	9	1.5	614.0	100.0
		19.7		4.1		2.8				10.6		4.9		7.3		12.5
16-100	564	55.9	318	31.5	36	3.6	10	1.0	9	0.9	46	4.6	26	2.6	1009	100.0
		21.9		18.7		16.7				19.1		22.4		21.1		20.6
101-250	805	50.5	594	37.3	58	3.6	9	0.6	14	0.9	69	4.3	44	2.8	1593	100.0
		31.2		35.0		26.9				29.8		33.7		35.8		32.5
Más de 251	702	41.5	716	42.3	116	6.9	15	0.9	19	1.1	80	4.7	44	2.6	1692	100.0
		27.2		42.2		53.7				40.4		39.0		35.8		34.5
TOTAL	2580	100	1698	100	216	100	39	100	47	100	205	100	123	100	4908	100

\*Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura.

1/ Medido por el número de personas ocupadas.

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

**Cuadro 17-A**

**Medio Como se Realiza la Investigación y el Desarrollo Tecnológico, Según la Inversión en Compra de Tecnología, 1989.**

Porcentaje de Ingresos Destinados al Pago de Transf. o de Compra de Tecnología (1989)	LUGAR DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACION															
	No realizó	%	Mismo establec.	%	Otro establec.	%	Univers Pública	%	Univers. Privada	%	Consul- tores	%	Otra res- puesta*	%	Total	%
NO REALIZO	1705	59.6	849	29.7	112	3.9	24	0.8	21	0.7	93	3.2	58	2.0	2862	100.0
		63.6		49.2		50.2		60.0		43.8		45.4		46.4		56.7
1-2%	178	35.4	238	47.3	38	7.6	4	0.8	6	1.2	32	6.4	7	1.4	503	100.0
		6.6		13.8		17.0		10.0		12.5		15.6		5.6		10.0
3-5%	157	40.5	167	43.0	19	4.9	3	0.8	7	1.8	18	4.6	17	4.4	388	100.0
		5.9		9.7		8.5		7.5		14.6		8.8		13.6		7.7
6-7%	36	40.0	35	23.9	2	2.2		0.0		3.3	9	10.0	5	5.6	90	100.0
		1.3		2.0		0.9		0.0		6.3		4.4		4.0		1.8
8-9%	28	41.2	29	42.6	5	7.4		0.0	3	0.0	4	5.9	2	2.9	68	100.0
		1.0		1.7		2.2		0.0		0.0		2.0		1.6		1.3
10-11%	78	44.8	62	35.6	5	2.9	3	1.7	1	0.6	15	8.6	10	5.7	174	100.0
		2.9		3.6		2.2		7.5		2.1		7.3		8.0		3.4
12-13%	20	50.0	14	35.0	1	2.5		0.0	1	2.5	2	5.0	2	5.0	40	100.0
		0.7		0.8		0.4		0.0		2.1		1.0		1.6		0.8
		14-15%	36	47.4	30	39.5	4	5.3	1	1.3	1	13	4	5.3	76	100.0
		1.3		1.7		1.8		2.5		2.1		2.0		0.0		1.5
16-17%		0.0	7	77.8	1	11.1		0.0		0.0		0.0	1	11.1	9	100.0
		0.0		0.4		0.4		0.0		0.0		0.0		0.8		0.2
MAS DE 18%	62	41.3	59	39.3	5	3.3		0.0	3	2.0	9	6.0	12	8.0	150	100.0
		2.3		3.4		2.2		0.0		6.3		4.4		9.6		3.0
OTRA RESP.*	379	55.4	234	34.2	31	4.5	5	0.7	5	0.7	19	2.8	11	1.6	684	100.0
		14.1		13.6		13.9		12.5		10.4		9.3		8.8		13.6
TOTAL	2679	100	1724	100	223	100	40	100	48	100	205	100	125	100	5044	100

\*Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

**Cuadro 17-B**

**Medio Como se Realiza la Investigación y el Desarrollo Tecnológico, Según la Inversión en Compra de Tecnología, 1991**

Porcentaje de Ingresos Destinados al Pago de Transf. o Compra de Tecnología (1991)	LUGAR DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACION															
	No realizó	%	Mismo establec.	%	Otro establec.	%	Univers. Pública	%	Univers. Privada	%	Consul- tores	%	Otra res- puesta*	%	Total	%
NO REALIZO	1629	61.0	761	28.5	97	3.6	24	0.9	17	0.6	86	3.2	55	2.1	2669	100.0
		60.0		44.1		43.5		60.0		35.4		42.0		44.0		52.9
1-2%	200	36.7	251	46.1	40	7.3	4	0.7	5	0.9	34	6.2	11	2.0	545	100.0
		7.5		14.6		17.9		10.0		10.4		16.6		8.8		10.8
3-5%	184	41.3	188	42.2	24	5.4	3	0.7	9	2.0	24	5.4	14	3.1	446	100.0
		6.9		10.9		10.8		7.5		18.8		11.7		11.2		8.8
6-7%	44	42.7	39	37.9	7	6.8		0.0	2	1.9	8	7.8	3	2.9	103	100.0
		1.6		2.3		3.1		0.0		4.2		3.9		2.4		2.0
8-9%	37	36.6	52	51.5	5	5.0	1	1.0		0.0	2	2.0	4	4.0	101	100.0
		1.4		3.0		2.2		2.5		0.0		1.0		3.2		2.0
10-11%	69	39.2	71	40.3	11	6.3	1	0.6	5	2.8	9	5.1	10	5.7	1761	00.0
		2.6		4.1		4.9		2.5		10.4		4.4		8.0		3.5
12-13%	24	54.15	17	38.6		0.0		0.0		0.0	1	2.3	2	4.5	44	100.0
		0.9		1.0		0.0		0.0		0.0		0.5		1.6		0.9
14-15%	35	44.9	29	37.2	2	2.6	1	1.3	1	1.3	8	10.3	2	2.6	78	100.0
		1.3		1.7		0.9		2.5		2.1		3.9		1.6		1.5
16-17%	7	26.9	14	53.8	1	3.8		0.0		0.0	3	11.5	1	3.8	26	100.0
		0.3		0.8		0.4		0.0		0.0		1.5		0.8		0.5
MAS DE 18%	99	40.7	100	41.2	12	4.9	2	0.8	5	2.1	12	4.9	13	5.3	243	100.0
		3.7		5.8		5.4		5.0		10.4		5.9		10.4		4.8
OTRA RESP*	351	57.3	202	33.0	24	3.9	4	0.7	4	0.7	18	2.9	10	1.6	613	100.0
		13.1		11.7		10.8		10.0		8.3		8.8		8.0		12.2
TOTAL	2679	100	1724	100	223	100	40	100	48	100	205	100	125	100	5044	100

\*Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura.

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

**Cuadro 18-A**

**Medio Como se Realiza la Investigación y el Desarrollo Tecnológico, Según la Inversión en este Rubro, 1989.**

Porcentaje de Ingresos Destinados a la Investigación o al Desarrollo Tecnológico (1989)	LUGAR DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACION															
	No realizó	%	Mismo establec.	%	Otro establec.	%	Univers. Pública	%	Univers. Privada	%	Consul- tores	%	Otra res- puesta*	%	Total	%
NO REALIZO	2024	62.0	876	26.8	133	4.1	25	0.8	28	0.9	112	3.4	66	2.0	3264	100.0
		75.6		50.8		59.6		62.5		58.3		54.6		52.8		64.7
1-2%	25	16.4	95	62.5	17	11.2	2	1.3	1	0.7	10	6.6	2	1.3	152	100.0
		0.9		5.5		7.6		5.0		2.1		4.9		1.6		3.0
3-5%	32	25.2	75	59.1	7	5.5	2	1.6	1	0.8	6	4.7	4	3.1	127	100.0
		1.2		4.4		3.1		5.0		2.1		2.9		3.2		2.5
6-7%	4	17.4	15	65.2		0.0		0.0		0.0	3	13.0	1	4.3	23	100.0
		0.1		0.9		0.0		0.0		0.0		1.5		0.8		0.5
8-9%	1	10.0	7	70.0		0.0		0.0		0.0	1	10.0	1	10.0	10	100.0
		0.0		0.4		0.0		0.0		0.0		0.5		0.8		0.2
10-11%	35	16.0	131	59.8	14	6.4	4	1.8	7	3.2	18	8.2	10	4.6	219	100.0
		1.3		7.6		6.3		10.0		14.6		8.8		8.0		4.3
12-13%	3	15.8	8	42.1	3	15.8	1	5.3		0.0	2	10.5	2	10.5	19	100.0
		0.1		0.5		1.3		2.5		0.0		1.0		1.6		0.4
14-15%	4	17.4	17	73.9	1	4.3		0.0		0.0	1	4.3		0.0	23	100.0
		0.1		1.0		0.4		0.0		0.0		0.5		0.0		0.5
16-17%	1	25.0	2	50.0		0.0		0.0		0.0	1	25.0		0.0	4	100.0
		0.0		0.1		0.0		0.0		0.0		0.5		0.0		0.1
MAS DE 18%	100	21.5	284	60.9	19	4.1	2	0.4	8	1.7	30	6.4	23	4.9	466	100.0
		3.7		16.5		8.5		5.0		16.7		14.6		18.4		9.2
OTRA RESP*	450	61.1	214	29.0	29	3.9	4	0.5	3	0.4	21	2.8	16	2.2	737	100.0
		16.8		12.4		13.0		10.0		6.3		10.2		12.8		14.6
TOTAL	2679	100	1724	100	223	100	40	100	48	100	205	100	125	100	5044	100

\*Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura.

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

**Cuadro 18-B**

**Medio como se Realiza la Investigación y el Desarrollo Tecnológico, Según la Inversión en este Rubro, 1991.**

Porcentaje de Ingresos Destinados al Pago de Transf. o Compra de Tecnología (1991)	LUGAR DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACION															
	No realizó	%	Mismo establec.	%	Otro establec.	%	Univers. Pública	%	Univers. Privada	%	Consul- tores	%	Otra res- puesta*	%	Total	%
NO REALIZO	2022	63.4	825	25.9	122	3.8	23	0.7	25	0.8	105	3.3	68	2.1	3190	100.0
		75.5		47.9		54.7		57.5		52.1		51.2		54.4		63.2
1-2%	30	18.8	101	63.1	12	7.5	3	1.9		0.0	10	6.3	4	2.5	160	100.0
		1.1		5.9		5.4		7.5		0.0		4.9		3.2		3.2
3-5%	23	20.2	71	62.3	10	8.8		0.0	1	0.9	5	4.4	4	3.5	114	100.0
		0.9		4.1		4.5		0.0		2.1		2.4		3.2		2.3
6-7%	3	12.5	17	70.8	1	4.2		0.0		0.0	3	12.5		0.0	24	100.0
		0.1		1.0		0.4		0.0		0.0		1.5		0.0		0.5
8-9%	2	8.0	15	60.0	4	16.0		0.0		0.0	3	12.0	1	4.0	25	100.0
		0.1		0.9		1.8		0.0		0.0		1.5		0.8		0.5
10-11%	44	20.5	114	53.0	18	8.4	4	1.9	7	3.3	20	9.3	8	3.7	215	100.0
		1.6		6.6		8.1		10.0		14.6		9.8		6.4		4.3
12-13%	3	25.0	8	66.7		0.0		0.0	1	8.3		0.0		0.0	12	100.0
		0.1		0.5		0.0		0.0		2.1		0.0		0.0		0.2
14-15%	4	12.9	21	67.7	3	9.7		0.0		0.0	1	3.23	2	6.5	31	100.0
		0.1		1.2		1.3		0.0		0.0		0.5		1.6		0.6
16-17%	2	33.3	2	33.3	2	33.3		0.0		0.0		0.0		0.0	6	100.0
		0.1		0.1		0.9		0.0		0.0		0.0		0.0		0.1
MAS DE 18%	115	20.0	355	61.6	25	4.3	5	0.9	11	1.9	39	6.8	26	4.5	576	100.0
		4.3		20.6		11.2		12.5		22.9		19.0		20.8		11.4
OTRA RESP.*	431	62.4	195	28.2	26	3.8	5	0.7	3	0.4	19	2.7	12	1.7	691	100.0
		16.1		11.3		11.7		12.5		6.3		9.3		9.6		13.7
TOTAL	2679	100	1724	100	223	100	40	100	48	100	205	100	125	100	5044	100

\*Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura.

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

**Cuadro 19**

**Medio como se Realiza la Investigación y el Desarrollo Tecnológico, Según la Naturaleza de la Investigación en Cuestión**

En Que Consistió la Investigación y Desarrollo Tecnológico	LUGAR DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACION															
	No realizó	%	Mismo establec.	%	Otro establec.	%	Univers. Pública	%	Univers. Privada	%	Consultores	%	Otra respuesta*	%	Total	%
NO REALIZO	2676														2676	100.0
NUEVOS PRODUCTOS			678	76.1	85	9.6	16	1.8	17	1.9	57	6.4	37	4.2	888	100.0
				39.3		38.1		40.0		35.4		27.9		29.8		17.6
MEJORA DE PROCESOS			443	77.2	46	8.0	9	1.6	9	1.6	47	8.2	20	3.5	574	100.0
				25.8		20.6		22.5		18.8		23.0		16.1		11.4
MEJORA EN CALIDAD			439	70.4	60	9.6	12	1.9	16	2.6	65	10.4	32	5.1	624	100.0
				25.5		26.9		30.0		33.3		31.9		25.8		12.4
MEJORA DE MAQUINARIA			148	62.7	27	11.4	1	0.4	4	1.7	31	13.1	25	10.6	236	100.0
				8.6		12.1		2.5		8.3		15.2		20.2		4.7
OTRA RESP.*			13	36.1	5	13.9	2	5.6	2	5.6	4	11.1	10	27.8	36	100.0
				0.8		2.2		5.0		4.2		2.0		8.1		0.7
TOTAL	2679		1719	100	223	100	40	100	48	100	204	100	124	100	5034	100

\*Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura.

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.

35

**Cuadro 20**

**Otras Medidas a las que Recurre el Establecimiento para su Modernización**

	NUMERO DE EMPRESAS
TRANSFERENCIA DE PAQUETES TECNOLOGICOS EN LA EMPRESA MATRIZ	985
COMPRA DE PAQUETES TECNOLOGICOS	445
COMPRA DE MAQUINARIA O EQUIPO NUEVO	1540
COMPRA DE MAQUINARIA O EQUIPO USADO	291
DISEÑA / FABRICA SU MAQUINARIA O EQUIPO	405
OTRA RESPUESTA*	1389
TOTAL	5065

\* Incluye: No sabe, no contestó, otros, error de captura.

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI, Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación, 1992.