

LA TECNOLOGÍA COMO VENTAJA COMPETITIVA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA LATINOAMERICANA

*Virginia Medina Mejía**
*Gisela González Albarrán**
*Virginia Sánchez Cruz**

RESUMEN. En este trabajo se presenta un panorama general de los problemas por los que atraviesa actualmente Latinoamérica en materia de asimilación tecnológica y que le impiden tener una mayor participación en el mercado mundial. Lo anterior se debe, principalmente, a que en el pasado siempre, tuvo que recurrir a la transferencia de tecnología, limitándose a sí misma para innovarla y generar una propia. Asimismo se considera una propuesta para alcanzar un desarrollo tecnológico de la región, a través de tres factores estratégicos determinantes: la educación (superior y posgrado); la participación del gobierno, y la propia empresa, partiendo de los problemas por los que atraviesa actualmente la industria textil mexicana.

ABSTRACT. In this work a general overview of the problems is presented by those that it crosses Latin America at the moment as regards technological assimilation and that they prevent it to have a bigger world market share. The above-mentioned owes herself, mainly to that in the past always, it had to appeal to the technology transfer, being limited itself to innovate it and to generate an own one. Also it is considered a proposal to reach a technological development of the region, through three decisive strategic factors: the education (degree and degrees superiors); the government's participation, and the own company, leaving of the problems for those that it crosses the industry textile Mexican at the moment.

*Profesoras de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional.

Introducción

La aceleración de los cambios tecnológicos en los últimos años y su impacto dentro del sistema productivo ponen de relieve la importancia de la tecnología, dado que es un factor fundamental para la competitividad de las empresas y, por lo tanto, requiere de especial atención.

El objetivo de este trabajo se centra en demostrar los beneficios que podría tener Latinoamérica mediante la asimilación, innovación y generación de tecnología propia pese a la dependencia científica y tecnológica y a otros problemas inherentes.

Se presenta un diagnóstico sobre el bajo desempeño innovativo en Latinoamérica basado en la demanda interna, la oferta interna y la importación de tecnología. Asimismo, la realidad prevaleciente en materia tecnológica fue el punto de partida para suponer que existe la posibilidad de hacer una propuesta fundamentada para la industria textil mediante un diagnóstico en el que se consideraron los siguientes aspectos: la dependencia del extranjero en materia de maquinaria y los costos que ésta representa para las empresas; el grado y tipo de vinculación con las instituciones de educación superior (IES); el número de empresas que realizan investigación y desarrollo tecnológico; el volumen de materia prima importada y, por lo tanto, el estatus de competitividad a nivel internacional.

Finalmente, se desarrolla un modelo de innovación y generación de tecnología propia para la industria textil, donde se toma en consideración la participación de las empresas, las IES y el gobierno para emprender un proyecto a largo plazo que requiere de una gran inversión en recursos humanos y capital.

El desarrollo tecnológico en Latinoamérica

Los países de Latinoamérica se han visto en la necesidad de recurrir a la transferencia de tecnología de una manera indiscriminada ya que dependen totalmente de tecnología traída del exterior. Cuando la transferencia se

realiza de esta manera, se vuelve un gran problema ya que obstaculiza el proceso de innovación tecnológica y el desarrollo de tecnología propia.

Todos los países llevan a cabo la importación de tecnología debido a que no puede satisfacer totalmente sus necesidades. En realidad la transferencia de tecnología es un proceso vital para el desarrollo de cualquier país, el problema aparece cuando los países se vuelven pasivos para llevar a cabo la creación y desarrollo de tecnologías propias. Para que los países logren beneficiarse de este mecanismo, se requiere de un proceso de asimilación para entender la esencia de la tecnología importada y que permita generar un conocimiento mayor de cada parte de la que se compone dicha tecnología. Si no se da dicho proceso no existirá una mayor trascendencia de la ciencia y la tecnología en los países receptores.

Con el modelo de sustitución de importaciones que adoptaron, en mayor o menor proporción, los países de Latinoamérica, las empresas no se vieron en la necesidad de destinar recursos a la innovación y al desarrollo de tecnología, lo que produjo un considerable atraso de la industria, debido a que no se generó ninguna presión decisiva en favor del equipamiento técnico ni de la investigación científica. Otro de los efectos negativos de este proceso de industrialización fue que las empresas tuvieron pequeños mercados internos cautivos y su expansión se encontró muy limitada. Esto dio lugar a una industria poco competitiva, con productos frecuentemente de baja calidad y precios altos en términos internacionales que no lograron satisfacer eficazmente las necesidades de los consumidores y, por lo tanto, no eran productos que estaban en condiciones de ser exportados ya que se encontraban en una posición desfavorable frente al mercado mundial. De esta manera, para los países de Latinoamérica el llevar a cabo la transferencia de tecnología de una forma indiscriminada, dependiendo totalmente de tecnología del exterior, se ha convertido en un problema muy grave debido a una falta de visión para realizar un trabajo profundo en materia de innovación tecnológica y allegarse de su propia tecnología.

Los principales elementos que explican el problema sobre el bajo desempeño innovativo, así como la falta de generación de tecnología propia, de acuerdo con De María y Campos Mauricio, son:

la demanda interna de tecnología,
la oferta interna de tecnología,
la importación de tecnología.

Demanda interna de tecnología

En el proceso de industrialización de los países de Latinoamérica se fomentó una demanda externa del sistema científico y tecnológico en vez de ejercerse una presión interna. La necesidad de introducir innovaciones tecnológicas era muy reducida, puesto que las ganancias dependían más de las ventajas comparativas, de la abundancia de recursos naturales y de la mano de obra barata que de la generación de innovaciones. Los empresarios no se sintieron presionados a desarrollar mejoras al producto por lo que no se propició tampoco una cultura empresarial que promoviera la innovación tecnológica, por lo que la demanda de tecnología continuó desarrollándose hacia el exterior.

Oferta interna de tecnología

En la región de Latinoamérica, Brasil invirtió 0.88 por ciento de su producto interno bruto (PIB) en investigación y desarrollo experimental (IDE) en el 2004, seguido por Chile con 0.68 por ciento del PIB y Cuba, con un 0.56 por ciento, siendo los únicos países de la región que pasan del medio punto porcentual, ya que México y Argentina invirtieron un 0.46 por ciento. Presentando los países de Latinoamérica un promedio de 0.53 por ciento (2004). Lo anterior muestra un rezago en la inversión de investigación y desarrollo experimental (GIDE) de Latinoamérica al compararlo con los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), cuyo promedio de gasto en IDE se ubicó en 2.25 por ciento, mientras que los países de la Unión Europea presentaron un promedio de 1.74 por ciento.

Estos datos nos reflejan la insuficiente oferta que se da en materia tecnológica en Latinoamérica, lo que provoca a su vez que no exista un alto grado de innovaciones.

Tabla 1
Participación del gasto en investigación y desarrollo experimental
(GIDE) en el producto interno bruto (PIB) por país

País	2004	2005
Alemania	2.49	2.46
Argentina	0.44	0.46
Brasil	0.88	N.D.
Canadá	2.01	1.98
Corea	2.85	2.99
Chile	0.68	N.D.
E.U.A	2.58	2.62
España	1.06	1.12
Francia	2.14	2.13
Italia	1.1	N.D.
Japón	3.17	3.33
México	0.44	0.46
Reino Unido	1.73	1.78
Suecia	3.71	3.89
Promedio OCDE	N.D.	2.25
Promedio Latinoamérica	0.53	N.D.

N.D. = dato no disponible

Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología, 2007.

Por otra parte, entre mayor sea la cantidad de investigadores en una población, mayor será la probabilidad de lograr un buen desempeño innovativo. En la tabla 2 se muestra que el total de investigadores por cada mil integrantes de la población económicamente activa (PEA), para México se ubica en una posición muy atrasada respecto de los países más adelantados de la OCDE.

Tabla 2
Total de investigadores por cada mil integrantes de la PEA

País	2004	2005
Alemania	7	7.1
Argentina	2.2	2.3
Brasil	0.9	N.D.
Canadá	7.7	N.D.
Corea	6.9	7.9
Chile	2.0	N.D.
EU	10.0	9.7
España	5.5	5.7
Francia	8.0	8.2
Italia	3.0	3.4
Japón	10.6	11.0
México	0.9	1.0
Reino Unido	5.7	5.8
Suecia	11.3	12.7

N.D. = Dato no disponible

Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología, 2007.

En el caso de Latinoamérica, por cada mil miembros de la PEA se tienen en Argentina 2.3 investigadores de tiempo completo, seguido por Chile con 2.0 investigadores (2004), mientras que México tiene un investigador por cada mil integrantes de la PEA y Brasil 0.9 investigadores (2004), mientras que países como Suecia cuentan con 12.7 investigadores, Japón con 11 investigadores y Estados Unidos con 9.7 investigadores por cada mil miembros de la PEA.

El aparato productivo de Latinoamérica dispone de mano de obra barata y materia prima, pero en estos momentos no se puede competir únicamente con dichos factores, sino que se requiere de alta disciplina intelectual que permita contar con el conocimiento de las tecnologías más avanzadas.

De lo anteriormente expuesto, surge la pregunta sobre qué alternativas tiene Latinoamérica para poder mejorar su desempeño innovativo, así como para ser generadora de tecnología propia.

La industria textil mexicana

La industria textil mexicana ilustra bien la situación que presenta Latinoamérica en materia de asimilación, innovación y generación de tecnología propia. Pudiendo arrojar muchos elementos que clarifiquen y expliquen lo que ha venido pasando en los demás países de la región. No sólo por ser esta industria donde se dieron los primeros intentos por llevar a cabo la industrialización en México, sino también porque ha experimentado crisis muy severas unidas a la apertura del mercado, con lo que las empresas que han logrado sobrevivir se han visto obligadas a adquirir maquinaria y equipo.

A partir de la década de los cuarenta y hasta mediados de los ochenta, la economía mexicana adoptó la política de sustitución de importaciones, la cual ocasionó que los empresarios no se percataran de la necesidad de invertir recursos para el desarrollo de tecnología al mediano y largo plazos, este hecho derivó en un considerable atraso tecnológico y mayor dependencia del exterior, aunado a la falta de investigación y desarrollo en la industria (Aldape, 2000). Esta sobreprotección dio lugar a una industria poco competitiva, con productos frecuentemente de baja calidad y precios altos en términos internacionales y por tanto, no competitivos, además de que no lograban satisfacer eficientemente las necesidades de los consumidores nacionales (Clavijo, 1994).

Actualmente, la competencia internacional obliga a la industria a contar con tecnología moderna para aprovechar todos los posibles beneficios que

implica la globalización, por lo que las empresas que han logrado sobrevivir después de la apertura del mercado se han visto obligadas a adquirir maquinaria y equipo (Ferraro, 1999).

En la tabla 3 se presentan las cantidades de recursos destinados a la adquisición de maquinaria textil para abastecerse de tecnología en el periodo comprendido de 2000 a 2005.

Tabla 3
Valor de la importación de maquinaria textil
de 2000 a 2005 (miles de pesos)

Tipo de maquinaria	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Máquinas para extrudir	86 722	63 414	99 443	68 707	33 413	62 228
Máquinas para la preparación de materias textiles	1 870 854	880 437	503 250	366 158	383 080	525 500
Telares	380 943	343 642	214 030	223 005	206 802	218 737
Máquinas de tricotar	1 015 878	689 112	507 009	461 416	406 422	374 345
Máquinas y aparatos auxiliares	770 857	599 464	635 851	644 775	668 708	618 519
Máquinas para la fabricación o acabado del fieltro sin tejer	196 393	60 252	110 297	342 941	36 688	49 649
Máquinas para lavar ropa, incluso con dispositivo de secado	1 144 523	1 319 701	1 420 704	1 912 909	2 285 308	2 250 125
Otras máquinas textiles	1 907 033	1 144 478	872 426	1 123 144	1 099 888	1 105 507
Total	7 373 203	5 100 500	4 363 010	5 143 055	5 120 309	5 204 610

Fuente: "La industria textil y del vestido en México", INEGI (2006).

Como se puede apreciar, en cada uno de los periodos se presenta una alta inversión por la adquisición de maquinaria importada. Este fenómeno se debe principalmente a la necesidad de aumentar la competitividad de las empresas para no perder participación en el mercado, tanto nacional como internacional; es decir, las empresas han tenido que comprar tecnología para no perder nichos de mercado que se encuentran en amenaza, ya que algunos se han perdido por la entrada de productos de diversas nacionalidades que presentan un desempeño cada vez más eficiente.

Tabla 4
 Valor de la importación de maquinaria textil
 según el país de origen, de 2000 a 2005
 (miles de pesos)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Estados Unidos	2 278 342	1 755 016	1 703 020	2 186 752	2 413 579	2 283 073
Corea	295 074	321 343	362 483	385 673	402 268	525 601
Alemania	1 561 503	850 982	622 641	819 050	632 176	498 206
Italia	889 435	565 109	382 970	456 403	351 405	400 665
Suiza	399 108	396 425	263 078	197 031	195 127	236 348
China	589 250	78 793	90 026	112 330	196 155	201 808
Japón	380 628	346 656	308 669	212 549	173 069	196 670
Francia	113 755	162 668	48 962	103 622	102 652	146 460
España	252 080	169 991	137 003	137 913	152 047	141 178
Bélgica	39 986	113 768	68 191	99 397	127 210	112 470
Otros países	574 042	339 749	375 967	432 335	374 621	462 131
Total	7 373 203	5 100 500	4 363 010	5 143 055	5 120 309	5 204 610

Fuente: "La industria textil y del vestido en México", INEGI (2006).

Con respecto al valor y país de origen de la maquinaria adquirida por la industria textil, se presentan los datos en la tabla 4.

Durante 2005, Estados Unidos se mantuvo como el principal proveedor de maquinaria para la industria textil, participando con un 43.9% del total de

importaciones de maquinaria, mientras que en segundo lugar se encuentra Corea del Sur con un 10.1%, en tercero Alemania con un 9.6%, en cuarto Italia con un 7.7%, en quinto lugar Suiza con un 4.5% y en sexto lugar China con un 3.9%.

En el periodo que comprende de 2000 a 2005, podemos observar que Estados Unidos y Corea del Sur son nuestros principales proveedores. Es interesante observar el aumento paulatino que presenta Corea del Sur, debido a que en 2000 se encontraba en séptimo lugar y para 2005 pasó a ocupar el segundo lugar dentro de los países proveedores de maquinaria textil en México, aumentando el valor de sus importaciones de 295 074 000 pesos en 2000 a 525 601 000 pesos en 2005. Los demás países estuvieron intercambiando posiciones, pero en general son los mismos países los que están a la vanguardia tecnológica dentro de la industria textil, con lo que podemos concluir que los países que se muestran en la tabla son los principales líderes tecnológicos de la industria.

— Cabe mencionar que, por un lado, países desarrollados como Estados Unidos y Alemania abastecen a México de productos de alta tecnología, y por el otro, que el éxito de Corea del Sur se debe principalmente a la capacidad innovadora de sus productos, y su mejor calidad y precio frente a los productos de los países desarrollados. Por otra parte, Italia y Alemania utilizan personal altamente calificado para lograr la diferenciación de su producto, tanto para el proceso de producción, como para la distribución y comercialización del producto.

Para recabar información adicional de lo que está sucediendo en esta industria en materia tecnológica, se decidió realizar una encuesta a través de un cuestionario dirigido al sector textil mediante una muestra representativa, la cual estuvo compuesta por 15 empresas. Se dirigió el estudio específicamente a aquellas industrias que llevan a cabo la fabricación de telas (tejidos, tejidos de punto, afelpados y telas no tejidas), donde los avances tecnológicos juegan un papel cada vez más importante en la modernización de la industria. Dentro de los resultados más relevantes destacan los siguientes:

El 80% de las empresas manifestaron que requieren de materia prima importada, siendo Estados Unidos el principal proveedor. Estos requerimientos de materia prima importada se deben, en parte, a que la tecnología está adaptada a los recursos del país de origen y han sido diseñadas para trabajar

con determinado tipo de materiales que frecuentemente no son abundantes o no se producen con las características particulares que se requieren en el país que adquiere la tecnología. Esto representa uno de los costos adicionales que las empresas pagan en la compra de tecnología externa. Otro problema es que al estar ésta cotizada en dólares, representa un riesgo mayor para las empresas ya que cuando se tienen devaluaciones del peso frente al dólar se presentan desequilibrios financieros para las empresas. También las empresas recurren a la importación de materia prima para reducir sus costos, pues en ocasiones resulta más barata la materia prima de importación. Lo anterior significa que hay otra serie de problemas para la industria, ya que si existen países que pueden obtener materia prima más barata, aun después de incluir los costos de exportación, también pueden elaborar productos textiles a un costo mucho menor. Y, por lo tanto, representa un grave problema debido a que con la creciente globalización cada vez más productos tendrán acceso al mercado.

Algo sumamente preocupante es que el 100% de las empresas manifestaron no mantener ningún convenio de vinculación con las instituciones educativas. En términos generales expresaron que no es necesario para ellos establecer contacto con dichas instituciones, o que las instituciones no se acercan a ellas, por lo que no contemplan la posibilidad de que al vincularse, éstas pueden ayudarles a resolver sus necesidades tecnológicas.

Lo anterior nos indica que los empresarios no han tomado conciencia de que las instituciones educativas, a través del establecimiento de programas de cooperación mutua, pudieran brindarles beneficios importantes en materia tecnológica. De hecho no tienen la cultura de apoyarse en estas instituciones, además, de que no tienen la disposición de invertir en proyectos de vinculación, encontrándose bastante renuentes a realizar gastos en materia de investigación y desarrollo. Y por lo tanto, no se acercan a las instituciones educativas ya que esto les implicaría un costo y un esfuerzo adicional. Esta falta de vinculación con las instituciones se debe, en parte, a la dependencia que han mantenido del exterior, porque consideran que en el extranjero es en donde se encuentran las soluciones tecnológicas a sus necesidades y que es innecesario el que estas instituciones investiguen sobre sus

requerimientos. En el caso particular de la industria textil se muestra un gran rezago en este aspecto, por lo que se debe trabajar para que, tanto las instituciones educativas como las empresas, a través de la creación de programas conjuntos, encuentren soluciones a los diversos problemas a los que se enfrenta la industria textil de nuestro país.

De acuerdo con la encuesta, tal parece que las actividades de investigación que se llevan a cabo en la industria, están básicamente relacionadas con las actividades referentes a los cambios que existen dentro del mercado, como son las modas, los colores y en los gustos de los clientes, con el fin de adaptarse a las preferencias del consumidor. Las empresas que no cuentan con un departamento de investigación y desarrollo es porque lo consideran muy costoso y no creen poder tener el soporte financiero para crearlo y mantenerlo. Asimismo, algunas de ellas mencionaron que no era necesario contar con un departamento de investigación y desarrollo en su empresa por considerar a la investigación como una actividad poco productiva.

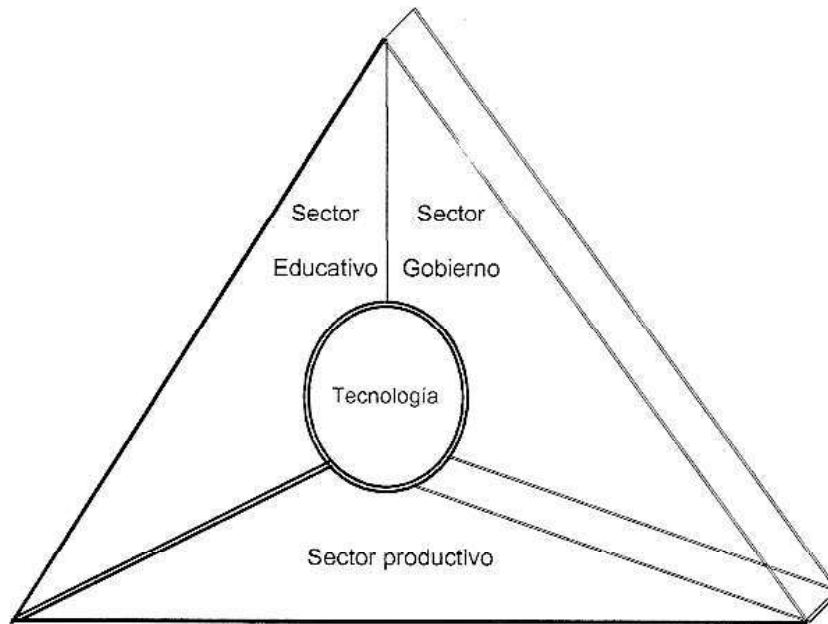
De este modo, las deficiencias que presenta la industria textil en materia tecnológica y las condiciones actuales que se presentan en el mercado, ponen a las empresas en una situación en donde se encuentran obligadas a ya no depender totalmente de la transferencia de tecnología. Por lo que es necesario, para su crecimiento, que emprendan un proceso encaminado hacia desarrollar aquellas habilidades que le exige la competencia, dentro de las que se encuentran desarrollar proyectos de innovación tecnológica en busca de nuevas formas de ventaja competitiva, así como perseguir a largo plazo la generación de tecnología propia.

Modelo de desarrollo tecnológico para la industria textil.

Con la propuesta de este modelo se pretenden tres metas importantes: la asimilación, innovación y generación de tecnología propia. La base de esta propuesta es el diagnóstico que se hizo de esta industria, la cual ve afectada su competitividad por la carencia de innovaciones y la falta de generación de tecnología propia, siendo evidente que requiere de un cambio para ser competitiva.

Aun cuando el rezago tecnológico en esta industria es evidente, bien valdría la pena que los industriales invirtieran, pues se trata de un objetivo que se puede alcanzar, de ahí que se presente la propuesta de este modelo, el cual involucra, además del sector productivo, al gobierno y al sector educativo, tal y como se muestra en su interacción en la figura 1.

Figura 1
Actores principales en la innovación y
generación de tecnología propia



La participación de los sectores de referencia obedece a la necesaria coordinación y continua retroalimentación entre los mismos, porque de la generación de conocimientos y de su concreción, se podría lograr el objetivo final: la innovación tecnológica y la generación de tecnología propia.

La participación del gobierno en el logro de estos objetivos es necesaria, dado que se requiere de un entorno nacional favorable para que las empresas inviertan en investigación y desarrollo, y el gobierno, como ente regulador, es el que puede crear las condiciones necesarias para impulsar la innovación y el desarrollo de tecnología propia.

El sector educativo es otro elemento sumamente importante ya que el conocimiento es la base fundamental para llevar a cabo innovaciones. Es este sector quien debe proveer de recursos humanos calificados que generen conocimientos tecnológicos a través de la investigación básica y aplicada para desarrollar ventajas competitivas en las empresas.

El sector productivo requiere desarrollar ventajas competitivas que le permitan permanecer dentro del mercado. Las empresas pueden lograr una posición privilegiada a través de la tecnología, ya que ésta les permite reducir costos y diferenciar el producto. Por otra parte, mientras no participen activamente dentro del proceso de innovación corren el riesgo de perder su mercado ante aquellas empresas que logren desarrollar mayores ventajas.

El primer paso lo constituye la planeación a corto, mediano y largo plazos sobre las etapas a cubrir por cada sector. Esto con el fin de elaborar un plan nacional integral de ciencia y tecnología de largo plazo, donde se establezcan los objetivos que paulatinamente iría alcanzando la industria textil, como se propone en seguida:

a) Corto plazo. Asimilación de tecnología

Se parte del reconocimiento de las instituciones e infraestructura ya establecidas para iniciar los cambios necesarios y así avanzar hacia el desarrollo tecnológico, mediados por el conocimiento humano.

Para esto, sería necesario que el gobierno asegure, a través de las IES y del sector productivo, se obtengan los conocimientos científicos y tecnológicos que den el soporte para sus aplicaciones. Siendo importante la creación de políticas fiscales, incentivos y financiamiento privilegiado en apoyo a los industriales.

En esta etapa el gobierno estaría representado por la Secretaría de Economía. Por su parte las IES contribuirían al perfeccionamiento de la tecnología a través del fortalecimiento de sus posgrados, de donde se generarían los recursos humanos de alto nivel, puesto que se propone

que sea al interior de los posgrados donde inicialmente se asimile la tecnología factible.

El principal reto en esta etapa consiste en involucrar a los industriales del sector textil para que se vinculen a las IES, y establezcan áreas de investigación y desarrollo dentro de sus empresas donde se promueva la asimilación de la tecnología externa, así como la capacitación de recursos humanos.

b) Mediano plazo. Innovación tecnológica

Las IES y las empresas desarrollarían proyectos tecnológicos específicos, cuyo objetivo sean las mejoras tecnológicas a través de la innovación y adaptación de tecnología a las condiciones reales: materia prima, como petróleo y electricidad, disponibilidad de fibras naturales, sintéticas y artificiales, clima, etcétera.

c) Largo plazo. Generación de tecnología propia

Para esta tercera y última etapa, se considera que se debe dar la generación de tecnología propia a través de la creación de la industria de bienes de capital, para lo que se requiere de suficientes recursos humanos altamente calificados y de la infraestructura tecnológica necesaria.

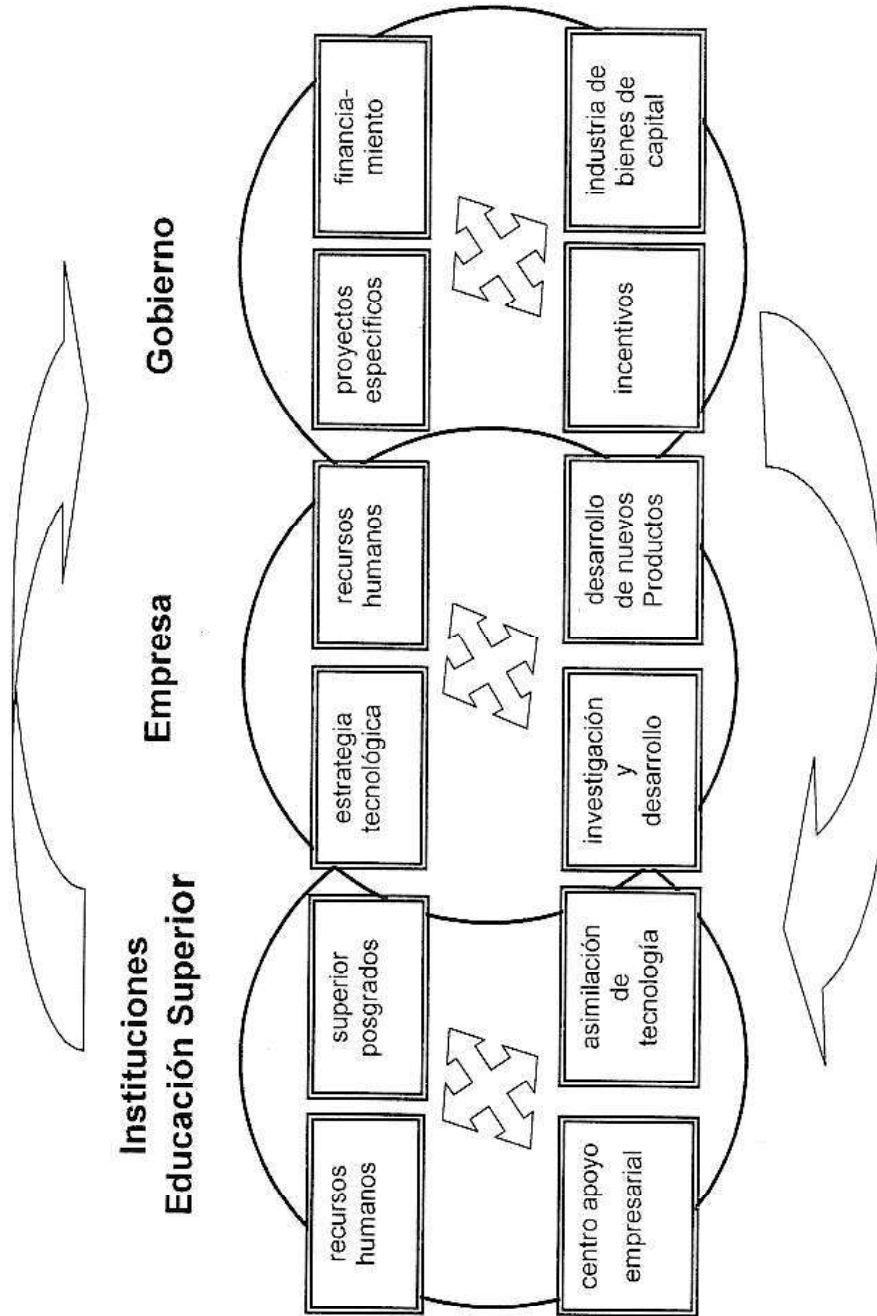
De este modo, se presenta en la figura 2 el modelo para la generación de innovaciones y tecnología propia dentro de la industria textil.

Con la propuesta de ese modelo se pretende destacar la importancia de que los tres sectores trabajen conjuntamente. Donde cada uno de ellos tiene un papel importante que realizar. En dicho modelo se incluyen cuatro puntos estratégicos en cada uno de los sectores necesarios para el logro de estas metas.

Participación de la empresa

Siendo la empresa el espacio natural donde se establecen los procesos de innovación, desarrollo y posible generación de nuevas tecnologías, se

Figura 2
Modelo para la asimilación, innovación y la generación
de tecnología propia en la industria textil



propone que en ella se conjuguen los esfuerzos de los actores considerados en este modelo para que con el apoyo de recursos y políticas gubernamentales, y con la generación de recursos humanos de alto nivel capacitados en las IES y en la empresa misma, se consoliden las participaciones en común, ya que los datos obtenidos en la investigación ya referida, nos muestran que hay una clara falta de integración entre los esfuerzos de este sector productivo y los de las IES, básicamente, por lo que uno de los retos que tiene que superar la empresa textil es el de lograr un mayor acercamiento a las academias, así como efectuar la investigación y desarrollo de manera conjunta a través de unir sus esfuerzos con una o más empresas, ya que suponemos que de esta manera podría replantear sus estrategias tecnológicas, asimilar tecnologías de punta e innovar a partir de sus recursos tecnológicos actuales.

Estrategia tecnológica

Es de suma importancia que el empresario dé la importancia debida a su estrategia tecnológica, debiendo ser considerada como una función de carácter estratégico por el gran impacto que puede tener en la competencia. De acuerdo a la encuesta realizada, en términos generales la industria textil no realiza formalmente una estrategia tecnológica. Se observó que la elección de la tecnología la llevan a cabo con base en criterios subjetivos, es decir, no existe un curso de acción que indique el camino a seguir para evaluar la tecnología y aprobar la compra de aquella que cubra las necesidades tecnológicas de la empresa eficientemente, mucho menos para detectar las oportunidades en las que se podría invertir en investigación y desarrollo. De este modo, la elección se hace básicamente en función del "criterio particular" de las personas encargadas de llevar a cabo la elección. Esto ocasiona a las empresas gastos adicionales no contemplados en el momento de la compra, por lo que éstas requieren de un giro radical en la forma en que han venido manejando la tecnología.

De acuerdo a las características que presenta la industria textil, se considera que los principales elementos que debe contener su estrategia tecnológica son:

identificar oportunidades
pautas de selección de tecnología
fortalecer la formación de los recursos humanos
asimilación de tecnología
investigación y desarrollo
investigación y desarrollo conjunto
desarrollo de nuevos productos
estructura organizacional
cultura de innovación tecnológica

Recursos humanos

En el modelo se destaca la formación de los recursos humanos ya que cada uno de ellos representa un importante eslabón para el logro de innovaciones. La situación que presenta la industria muestra que las modificaciones tecnológicas que se dan dentro de las empresas son básicamente adaptativas. Lo anterior provoca que los recursos humanos no se involucren a fondo con la tecnología y aprendan básicamente aspectos relacionados con su operación y, por tanto, obtengan sólo un conocimiento superficial de ésta.

Por lo anterior, es necesario tener en consideración algunos factores, primero se debe disminuir la alta rotación de personal que se tiene en la industria textil. Una ventaja comparativa de esta industria es la utilización de mano de obra barata, esta ventaja que le permite al empresario pagar salarios bajos, hace que se dé una alta rotación de personal obrero, por lo que frecuentemente existen dentro de las empresas trabajadores de recién ingreso que no cuentan con experiencia. Esto provoca falta de conocimiento sobre la tecnología que utilizan, así como un desconocimiento general de la misma industria que les imposibilita desarrollar ideas nuevas. Asimismo, es necesario dar una mayor motivación al recurso humano, en el que se le dé la oportunidad de realizar trabajos relevantes y puedan obtener logros y reconocimiento por sus aportaciones a la industria.

Un segundo factor es la capacitación constante. Es necesario que se realicen programas de capacitación coordinados por la industria textil,

los cuales sean impartidos por personal profesional y estén orientados a enseñar los principios sobre los que opera la tecnología que están utilizando en su trabajo diario, al igual que los procesos de producción de la industria. Así como la forma en que opera la empresa dentro del mercado e inculcar una cultura orientada al cambio tecnológico, con el fin de que tengan los conocimientos y bases necesarias para participar directamente en las innovaciones tecnológicas dentro de la empresa. En tercer lugar se requiere contar con personal profesional que promueva el cambio tecnológico y que participe directamente en él.

Investigación y desarrollo conjunto

La mejor alternativa para las empresas de la industria textil es efectuar la investigación y desarrollo de manera conjunta a través de unir sus esfuerzos con una o más empresas, así como buscar la vinculación con las IES. Lo anterior con el propósito de compartir los riesgos, conjuntar el capital que se requiere y contar con personal profesional en las investigaciones.

Desarrollo de nuevos productos

Las empresas se enfrentan actualmente a la cada vez mayor exigencia de los clientes, dado que con la apertura del mercado ahora tienen la posibilidad de elegir entre una mayor variedad de productos y buscan aquellos que les ofrezcan calidad, precio y adicionalmente novedad. Ésta es un factor que a los clientes les interesa bastante en la industria y se presenta una desventaja frente a las empresas innovadoras, debido a que son ellas las que tienen la capacidad de ofrecer constantemente nuevos productos al mercado. Es importante destacar que esta industria presenta la oportunidad de generar una gran cantidad de cambios a los productos, por lo que las empresas deben tomar la novedad como una ventaja y explotarla.

Participación de las instituciones de enseñanza superior

Las IES juegan un papel de relevante importancia en su relación con las empresas, por lo que en la propuesta en cuestión se visualizan como las entidades

que han de formar a los recursos humanos necesarios para llevar a cabo el proceso de asimilación, innovación y generación de nuevas tecnologías acordes a las necesidades de las empresas (Hopenhagen, 1999).

Consideramos que las instituciones de educación superior son factores clave en este proceso, siendo fundamental que tengan un mayor apoyo y que sea en ellas donde se realice la investigación básica y aplicada para que posteriormente sea consolidada en las empresas mismas. Concretamente, se propone que sea en los estudios de posgrado donde se preparen y especialicen los recursos humanos necesarios para este propósito, pudiendo ser éstos a su vez los promotores de la generación de una nueva cultura empresarial.

Se estima que en dichos estudios de posgrado se incluyan los siguientes rubros:

- asimilación de tecnología
- diseño y simulación de tecnología
- investigación básica
- filosofía y cultura tecnológica
- investigación aplicada
- diagnóstico e investigaciones tecnológicas
- innovación tecnológica
- gestión de patentes

La concreción de los estudios de posgrado ya referidos, en todo caso deberán circunscribirse a las empresas, considerando tanto las políticas actuales generadas por el sector gubernamental, así como las posibilidades de las empresas para que de manera gradual se concrete el proyecto ideado. La propuesta educativa podría concretarse complementando un programa de estudios de posgrado en el extranjero para una mayor especialización y para un intercambio de recursos humanos.

Con la finalidad de facilitar a los empresarios la vinculación con las IES se propone, además, la creación de un centro de apoyo empresarial

(CAE). El principal objetivo de este CAE sería lograr la vinculación entre las IES y las empresas que permita activar la capacidad creativa de las IES en la generación de nuevos conocimientos y no se queden únicamente en la etapa de investigación básica, sino que concluyan su ciclo dando solución de los problemas del sector productivo, con lo que se obtendría un beneficio mutuo al conseguir los empresarios solución a sus problemas y los investigadores apoyo por parte de los empresarios para realizar sus investigaciones.

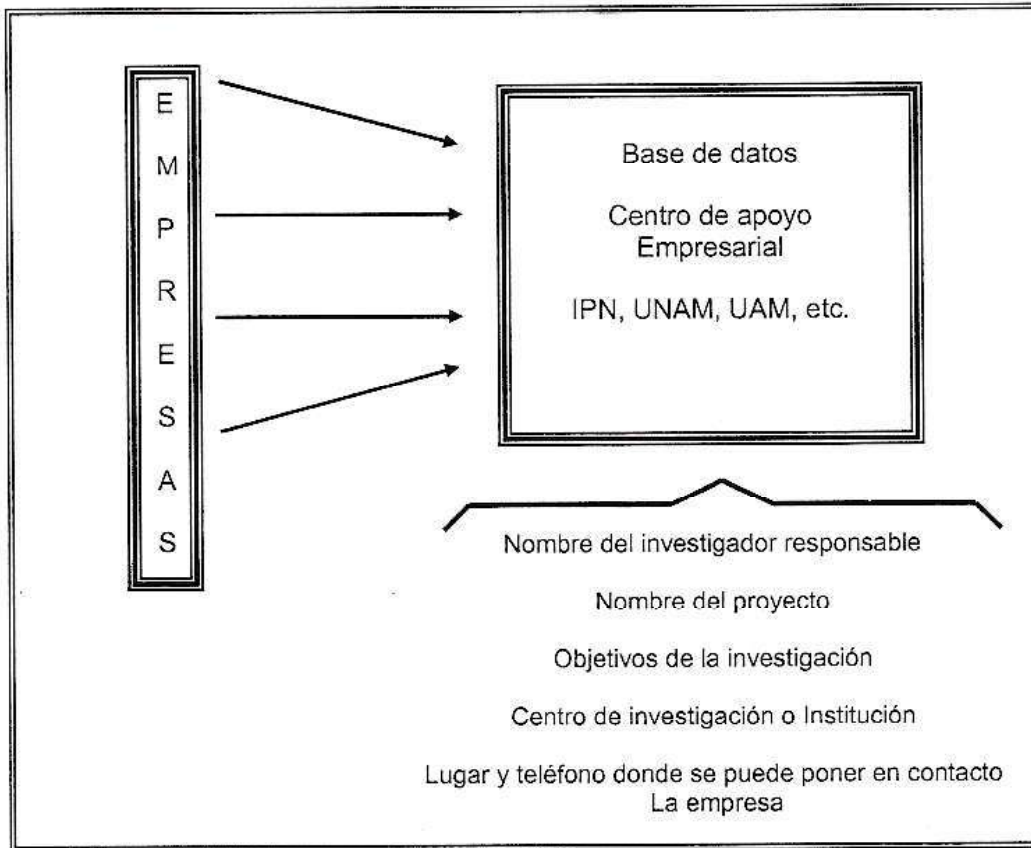
El CAE generaría una base de datos que contenga información relevante para los proyectos de investigación vigentes y futuros que realicen las IES, y los difundiría a las empresas para que éstas conozcan los diferentes proyectos y alternativas que se estén llevando a cabo. De esta manera, podrían obtener asesoría especializada en las áreas de su interés contactando a los investigadores de manera sencilla y directa.

Es conveniente que cada IES maneje la información de su propia base de datos para mantenerla actualizada y con datos correctos, por lo que es recomendable se especifique: el nombre del investigador responsable, nombre del proyecto, objetivos de la investigación, IES donde se está realizando la investigación, así como el lugar y teléfono a donde se puedan poner en contacto los empresarios.

Las IES y los centros de investigación pueden establecer un lugar específico para cada una de ellas, donde se cuente con todos los proyectos de investigación que se estén llevando a cabo y los que se harán en el futuro. De este modo se podrá fomentar el apoyo del sector productivo y retener aquellas inversiones que los empresarios hacen en las universidades extranjeras. Con esto se pretende fomentar la demanda interna de asesoría y fomentar la participación del sector productivo en la investigación y desarrollo. Asimismo, las IES pueden conocer qué otros proyectos se están desarrollando y cuáles de ellos pueden ser complementarios, con lo que se pueden enriquecer las investigaciones.

Algo sumamente importante es que se les dé una amplia difusión a estos CAE para que los empresarios tengan conocimiento de su existencia y se logre la vinculación, porque en ocasiones, aunque existan los instrumentos

Figura 3
Centro de apoyo empresarial



de apoyo, los empresarios los desconocen y no se logran concretar los objetivos que persiguen dichos instrumentos. Estos CAE contarían con personal profesional capacitado para dar un servicio de excelencia al empresario, a través de orientarlo y canalizarlo inmediatamente con aquellos proyectos de su interés, así como el de mantener una comunicación continua con éstos.

Participación del gobierno

Actualmente la industria textil está en riesgo de estancamiento y mayor retraso por los recientes acuerdos internacionales (TLC, CEE), por lo que el

Estado debe considerar a este sector, viendo en él las posibilidades para una mayor participación en la economía nacional (Trápaga, 2000).

Se requiere enfatizar que dicha industria requiere de un mayor apoyo a través de la revisión y aplicación de políticas fiscales sanas, de financiamiento e incentivos para reactivar la investigación y desarrollo dentro de las empresas. Asimismo, se propone que haya un control de los recursos que ya se vienen destinando a la investigación aplicada, así como a los resultados proyectados.

Otra estrategia posible de apoyo a este sector podría ser incrementar montos de financiamiento y regular la entrada al país tanto de materias primas como de textiles terminados, en función de los tratados internacionales.

Otra medida que es necesario tomar para integrar el sector productivo al desarrollo tecnológico, es que la banca del país apoye con créditos a tasas preferenciales aquellos proyectos de investigación y desarrollo que se consideren importantes. Si las empresas cuentan con proyectos factibles, se les debe garantizar la obtención de créditos baratos a largo plazo dependiendo de la duración de cada proyecto, así como dar especial atención a las micro y pequeñas empresas a través de programas financieros especiales.

La etapa final sería la creación de la industria de bienes de capital de la industria textil. Este tipo de industria requiere de una gran inversión que hace necesaria la utilización de ingeniería de equipos, instalaciones complejas y personal especializado. Esta misma complejidad es la que la hace susceptible de desarrollar una constante innovación tecnológica y lograr avances de gran magnitud, por lo que consideramos que es a través de esta industria como se podrá alcanzar un verdadero desarrollo tecnológico. Por su misma complejidad es necesario que esta etapa se dé gradualmente. Es decir, es necesario elegir un sector industrial estratégico y dirigir los esfuerzos hacia dicho sector para obtener resultados exitosos y poder continuar con el proceso a través de seguir creando industrias de bienes de capital en otros sectores.

Es recomendable empezar por aquellas áreas que utilizan tecnologías sencillas de fabricar y cuyos conocimientos son libres, es decir, no patentados. En esta etapa la industria textil presenta una ventaja importante debido a que se trata de una industria considerada como tradicional que ha estado sujeta a la evolución histórica, en la cual se pueden utilizar principios de fabricación conocidos y aplicados durante siglos, por lo que hay una gran cantidad de conocimientos cuya patente ha caducado y, por lo tanto, existe libertad para utilizarlos. Es por esto que es necesario conocer más a fondo las leyes sobre patentes para poder aprovechar aquellos conocimientos en los que no existe restricción para su aprovechamiento.

Particularmente el área de acabado y teñido es un área propicia para iniciar el desarrollo de la industria de bienes de capital debido a que utiliza tecnologías de diseño relativamente sencillas y donde hay conocimientos básicos libremente disponibles, representando una oportunidad para comenzar a generar tecnología propia. En esta área la inversión requerida es menor y se pueden obtener altas tasas de retorno. Además, brindan la oportunidad de aprender a manejar este tipo de industrias, donde el aprendizaje que se dé es por sí mismo valioso, ya que permite que posteriormente se tenga la capacidad de manejar adecuadamente otras áreas más complejas. De modo que consideramos que al área de acabado y teñido se le puede considerar una inversión factible en la que se podrían lograr niveles de competitividad mundial.

Conclusiones

Se considera que sólo con la participación de los actores referidos y la adopción de una responsabilidad consciente se podría llegar a la concreción de un gran proyecto para impulsar la generación de tecnología propia.

El contar con este tipo de industria es un logro muy importante para el desarrollo de Latinoamérica debido a la contribución que significa, ya que provee un gran número de empleos y genera nuevas empresas a su alrededor. Por el contrario, si no se cuenta con estas industrias, el grado de innovación tecnológica que pueda llevarse a cabo será mínimo. De ahí la importancia de iniciar este proceso que permita invertir en un número cada vez mayor de sectores.

Bibliografía

- Aldape, Alina G. (2000). La Unión Europea: nuevo reto para la industria textil. *Textil*, abril-junio, pp. 23-24.
- Bairich, Paul (1978). *Revolución industrial y subdesarrollo*. México: Siglo XXI Editores, p. 18.
- Birgit, Mahnkkopf (2005). *Las limitaciones de la globalización*. México: Siglo XXI Editores, p: 26.
- Clavijo, Fernando (1994). *La industria mexicana en el mercado mundial*. México: FCE, p. 116.
- Ferraro, Ricardo A. (1999). *La marcha de los locos*. México: FCE, p. 23.
- García, Germán (2002) "Maquinaria de Gran Calidad y Versatilidad para la Industria Textil". *Textiles Panamericanos*, nov/dic, vol. 62 Issue 6, p. 16, 7 p. (AN 8784960).
- ____ (2002). "Un Socio Mundial para la Industria Textil". *Textiles Panamericanos*, nov/dic 2002, vol. 62 Issue 6, p. 64, 3 p. (AN 8784969).
- ____ (2003). "Cita de la Industria Textil en Puebla". *Textiles Panamericanos*, may/jun, vol. 63 Issue 3 p. 26, 9 p. (AN 9896506).
- Hopenhayn, Martín (1999). *El gran eslabón*. México: FCE, pp 13.
- Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. 2007.
- Instituto Textil de Chile (2006). "Panorama de la Industria Textil Chilena". *Textiles Panamericanos*, mar/abr, vol. 66 Issue 2, p. 32-33, 2 p. (AN 20457612).
- Lucke, John E. (2004). "El Futuro de la Industria Textil en América Latina". *Textiles Panamericanos*, jul/ago, vol. 64 Issue 4, p. 16-18, 2 p. (AN 13919338).

Ospina D., Roque (2004). "La Industria Textil-Confección de Colombia: Crecimiento Continuo". *Textiles Panamericanos*, jul/ago, vol. 64 Issue 4, p. 22-24, 2 p. (AN 13919344).

Ramos Escandón, Carmen. (1988). *La industria textil y el movimiento obrero en México*. México: UAM-I, p. 22.

Ross, Martin (2005). SITMEX Américas: "Punto de Reunion de la Industria Textil". (cover story) *Textiles Panamericanos*, ene/feb, Vol. 65 Issue 1, p. 18-20, 2 p. (AN 16676575).

Schmid, Herbert (2002). "La Globalización de la Industria Textil". *Textiles Panamericanos*, nov/dic2002, vol. 62 Issue 6, p. 44, 2 p. (AN 8784965).

Trápaga Delfin, Yolanda. (2000). "La nueva ronda de negociaciones de la Organización Mundial de Comercio". *Comercio Exterior*, noviembre, p. 988.