

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE DERECHO

MARCO JURÍDICO DEL SISTEMA NACIONAL DE
INNOVACIÓN COMO INSTRUMENTO DE FOMENTO EN EL
COMERCIO EXTERIOR DE ALTAS TECNOLOGÍAS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN DERECHO

PRESENTA:
JAIME ANTONIO AYALA SUÁREZ

DIRECTORA:
MTRA. EUNICE HERRERA CUADRA

MÉXICO, D.F.

2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE ESTUDIOS SOBRE
EL COMERCIO EXTERIOR

OFICIO APROBATORIO No. L .07/2013

DR. ISIDRO ÁVILA MARTÍNEZ
DIRECTOR GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN
ESCOLAR DE LA UNAM
P R E S E N T E

Distinguido Señor Director:

Me permito informarle que la tesis para optar por el título de licenciatura, elaborada por el pasante en Derecho **JAIME ANTONIO AYALA SUÁREZ**, con el número de cuenta **306695104** en este Seminario, bajo la dirección de la **LIC. EUNICE HERRERA CUADRA**, denominada **“MARCO JURÍDICO DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN COMO INSTRUMENTO DE FOMENTO EN EL COMERCIO EXTERIOR DE ALTAS TECNOLOGÍAS”** satisface los requisitos reglamentarios respectivos, por lo que con fundamento en la fracción VIII del artículo 10 del Reglamento para el funcionamiento de los Seminarios de esta Facultad de Derecho, otorgo la aprobación correspondiente y autorizo su presentación al jurado recepcional en los términos del Reglamento de Exámenes Profesionales y de Grado de esta Universidad.

El interesado deberá iniciar el trámite para su titulación dentro de los seis meses siguientes (contados de día a día) a aquél en que le sea entregado el presente oficio, en el entendido de que transcurrido dicho lapso sin haberlo hecho, caducará la autorización que ahora se le concede para someter su tesis a examen profesional.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”
Ciudad Universitaria, D.F., a 29 de noviembre de 2013.

DR. JUAN MANUEL SALDAÑA PÉREZ
Director del Seminario



FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE
ESTUDIOS SOBRE EL
COMERCIO EXTERIOR

A mamá, papá y hermano. Los incondicionales.

A 'los chilangos'. Entrañables amigos y compañeros.

A mis amigos que, llegando a la universidad, coincidimos en la lejanía de nuestros hogares.

Gracias totales a la Maestra Eunice por la paciencia para con este proyecto. Su guía ha sido el mejor aliciente para llegar a buen puerto.

A Paola Sabina.

Tus palabras siguen resonando en mi memoria.

“Corrí hasta alcanzarte
y vencí la sórdida sed.

En la alquimia salvaje
de tus labios, oro rubí.

Por ti. Lo hice por ti.
Por ti. Tuve el valor.”

Gustavo Cerati, *Tabú*.
1999.

“Entre el débil y el poderoso, entre el rico y el pobre... es la libertad la que oprime y es la ley la que libera.”

-Jean-Baptiste Lacordaire

“Los imperios se forjaban gracias a las conquistas, se consolidaban con el comercio y se homogeneizaban por obra de los hábitos y costumbres. Así funcionaba el mundo, y nada había de malo en ello.”

-Geoffrey Best, *Churchill: A Study in Greatness*

Índice

Introducción	I
Capítulo I. Aspectos teóricos de la relación entre el desarrollo tecnológico y el desarrollo económico y social.	
I.1 La propuesta de Friedrich List	1
I.2 Las ideas de Joseph Schumpeter	3
I.3 El mercado global del siglo XXI: renovación de paradigmas	5
I.4 Las tendencias actuales, el Manual de Oslo	13
Capítulo II. Panorama actual de la innovación en México.	
II.1 La apertura de los mercados nacionales hacia el exterior desde la última década del siglo XX	16
II.2 Las políticas tendientes a la innovación desde los gobiernos de la alternancia (2000-201F)	17
II.3 La importancia del sistema nacional de innovación como instrumento de fomento del comercio exterior	22
Capítulo III. Principales instrumentos jurídicos nacionales e internacionales relativos a la circulación de la alta tecnología en el mercado mundial.	
III.1 Ley de ciencia y tecnología	29
III.2 El Programa para el Desarrollo de las Industrias de Alta Tecnología (PRODIAT)	39
III.3 El comercio exterior como vehículo de salida para la alta tecnología mexicana	43
III.4 Fomento de comercio exterior de alta tecnología	49
Capítulo IV. Consideraciones para integrar una política pública a fin de fomentar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación mexicanas en el comercio internacional.	
IV.1 Sector aeroespacial	59

IV.2 Energías alternativas	63
IV.3 Software y servicios en Internet	65
IV.4 El Sistema Nacional de Investigadores	68
Conclusiones	72
Glosario	76
Anexo I	79
Anexo II	82
Anexo III	84
Bibliografía	85

INTRODUCCIÓN

“El hombre está destinado a los goces morales, y a las delicias de la inteligencia; querer que goce solo su cuerpo, es la degradación de su especie, y el fastidio es el castigo de esta falta.”

El placer. 1850.

“Ningún país del mundo hace tantos castillos en el aire como nosotros. Proyectos y promesas; estas dos palabras son el compendio de nuestra historia.”

México de noche. Sin fecha.

-Francisco Zarco.

El entorno contemporáneo es la volátil resulta de los procesos de transformación globales que la historia de la humanidad ha desencadenado producto de la más impresionante cualidad del hombre: la inteligencia.

Durante el siglo XXI acudimos a un nudo en la historia de la transformación de los modos de vida. Se ha dejado de lado lo analógico y nos adaptamos a lo digital. El imprescindible sociólogo Luis Recaséns Siches apunta que “el desarrollo exuberante de la técnica mecánica ha afectado también las creencias, convicciones, valoraciones y costumbres -tal vez de un modo desfavorable, desde ciertos puntos de vista.”¹ Se vive un intenso debate permanente sobre las libertades del hombre y, lo que parece ser, el establecimiento de una era de la democracia. Pero, por otro lado, la tecnología y su cada vez más confortable acceso nos hace depender más de auténticos desconocidos en los que se depositan valiosas pilas de información.

México se incorpora al fenómeno de la mundialización, sin entrar en el acalorado debate sobre si el redescubrimiento de América fue el primer signo de la

¹ Recaséns Siches, Luis, *Tratado general de sociología*, décima tercera edición, México, Editorial Porrúa, 1974, p. 631.

globalización, desde finales del siglo XX. La apertura a los mercados internacionales se ve en el horizonte como una oportunidad que no se debe dejar pasar luego de lo herido que queda México después de la crisis del desplome del precio del petróleo en los años 70 y 80. El aceleramiento de la competencia mundial comercial desplegada, sobre todo por las políticas neoliberales que se imponen en el orbe, hacen fácil creer que una nueva etapa en la historia de la humanidad está por escribirse y no queda más que aferrarse al vagón del capitalismo.

Los países con economías relativamente más desarrolladas emprenden, en todo el sentido de la palabra, una nueva organización de los mercados al alentar dentro de sus territorios a las más poderosas compañías en la consecución de una circulación de mercancías más variada y valiosas.

La apuesta, desde el siglo XIX y XX, siempre había sido el maximizar la producción y velar por los intereses del capitalista productor. Pero llegó un punto en que los mercados ya no cedieron, en parte por la aparición de la competencia que ya no podía ser suprimida tan salvajemente como pudo hacerse en otros tiempos y por el gran potencial de llevar a otras latitudes lo que ahí mismo no se conocía. En efecto, los comerciantes se dieron cuenta que lo que más podía convenirles era llevar bienes que mejoraran la calidad de lo ya conocido. Fue preciso invertir tiempo y recursos para obtener una calidad sobresaliente.

De esa manera podríase resumir el acercamiento que el hombre tuvo con la más rápida aceleración innovadora de fines del siglo XX y principios del XXI. Los Estados mejoraron las relaciones con la industria a través de sus instituciones de educación superior para fortalecer el acervo de conocimiento que pudiera ser utilizado en beneficio de la población, ya sea para superar problemas de la sociedad o con el interés de incrementar la capacitación profesional.

Actualmente es indudable que la preparación profesional es una fuente imprescindible de conocimiento que puede mejorar la calidad de vida de los individuos. Esto se refleja en el acceso a empleos mejor pagados y con un grado

de especialización que deriva en un constante aprendizaje personal y organizacional. En México se ha luchado intensamente por mejorar la calidad educativa desde los niveles básicos hasta los posgrados altamente especializados en aras de convertir al pueblo en una masa productiva y con una idea, en menor grado y que puede ser considerada hasta secundaria, de progreso técnico aplicable a los procesos de producción.

Es inútil discutir, al menos por lo que toca al presente trabajo, las causas que mantienen a nuestro país en un letargo educativo deprimente. Si las causas vienen desde las estructuras de educación básica o si son de parte de los instructores de la preparación profesional, es un debate que no podemos llevar a niveles profundos porque no son propiamente temas que nos ayudan a explicar el tema de la relación investigación científica- innovación- comercio exterior; la presente investigación refleja parte del complejo actual de capacidades técnicas y jurídicas y, derivadas de ello, las económicas que tenemos. Esta tesis tiene el objetivo de mostrar la relación jurídica que tiene el derecho del comercio exterior en México con el del sistema nacional de innovación como una conjunción que provee de herramientas productivas suficientes como para detonar en un desarrollo económico favorable para la economía nacional. Este trabajo restringe su espectro a examinar el abanico de posibilidades derivadas del acceso de México a los mercados internacionales producto de su liberalización comercial y a la rápida evolución empresarial gestada a raíz de esa sacudida de finales de siglo; éstos dos elementos siempre mencionados como una convergencia que los defensores del neoliberalismo apoyan como la máxima herramienta de la sociedad para combatir la desigualdad económica.

Hechas las salvedades necesarias, es notable la preocupación del autor por partir de la idea fundamental de que no está bien anclada, en México, una propuesta funcional de política pública encaminada a obtener beneficios comerciales a través de las ideas innovadoras que puedan surgir producto de la investigación científica y técnica. En parte, esto es comprensible por las disparidades en la calidad de

vida de la población en general: problemas alimentarios, desempleo, seguridad pública, acceso a la educación, corrupción y política mal gestionada, son solo un atisbo general de lo que padece nuestro país. El Estado prefiere hacer todo lo posible, de acuerdo con el discurso oficial, para remediar esos lastres que enfocar su atención en otros asuntos como el que mencionamos al principio del párrafo.

Considerando que existen otros problemas fuertes en México, es importante tomar la atención debida a los fenómenos comerciales internacionales que fluyen sin detenerse y que están generando oportunidades diversas de crecimiento económico. Debe ser de especial interés, por parte de los gestores de las políticas públicas, entender lo más rápido posible la dinámica que hace mover al comercio internacional; aprender las tendencias, las estrategias gubernamentales, las políticas que gestan a la innovación y que motiven la entrada de capitales que, a su vez, ayuden a hacer crecer la industria mexicana.

Un punto importante que cabe señalar es que, para efectos de esta investigación, no es suficiente con producir más, sino que mejorar la calidad y la competitividad de lo exportado es un mejor aliciente para obtener confianza en los mercados y generar un efecto positivo sobre la percepción de México en cuanto a capacidad productiva². Y para ser referentes en calidad y productividad es necesario contar con una base de preparación humana y de infraestructura que pueda competir con la vanguardia internacional en el mercado al que se busque penetrar. Dentro de la teoría actual del desarrollo económico que prevalece en importantes organizaciones, como lo es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la competitividad proviene de la adecuada relación entre el Estado, la academia y la industria que genera innovaciones posibles de ser comercializadas como tecnología de punta.

La observación de los elementos ya mencionados anteriormente, en cuanto al atraso mexicano en cuestión de entrada a los mercados internacionales de la alta

2 En el desarrollo de esta tesis se comprenderá por qué la inversión extranjera atraída, producto de la confianza en un mercado o país, es tan importante para el desarrollo económico. A final de cuentas, todo es cuestión de la confianza generada por la percepción de los inversionistas.

tecnología y a la carencia de eficiencia de políticas públicas destinadas a combatir ese problema, dieron pie al interés de desarrollar esta tesis que emplea los métodos deductivo, histórico, económico y documental para presentar una conjunción de conocimientos directamente relacionados con el objetivo de esta investigación.

La hipótesis base de esta tesis es que el marco jurídico del sistema nacional de innovación es un conjunto de normas que propenden a la generación de una industria de alta tecnología cuyo valor se ve incrementado al acceder a las ventajas de los acuerdos internacionales de comercio exterior signados por México. Esta hipótesis abarca aspectos jurídicos, administrativos y económicos que se conjuntan con la finalidad de delimitar un segmento más de la función del Estado como proveedor del bienestar social.

En la primera parte de esta tesis, se hace un recorrido teórico sobre la importancia de la actividad innovadora de acuerdo con los trabajos de Friedrich List y Joseph Schumpeter porque, de manera específica y seria, hacen un minucioso análisis de los procesos evolutivos de la industria a raíz de la generación de nuevos episodios en la historia del hombre. Concretamente, tratan a la competencia como el principal motor de los mercados.

Estudian el ciclo de la creación de necesidades y el mejoramiento de sus satisfactores que poco a poco van cambiando el *modus vivendi* de la población. Aunque sus trabajos se limitaron al estudio hecho hace más de 100 años, parece que algunas de sus observaciones siguen vigentes al día de hoy; de hecho, traemos a List y a Schumpeter porque sus análisis son de inestimable valor al observar el dinamismo con el que la era de la informática ha revolucionado la vida del ser humano en los últimos treinta años. No solo por la disposición de la tecnología a manos de casi cualquier persona, sino por la rapidez con que esos dispositivos y servicios van creciendo y mejorándose.

En el Capítulo II se analiza primeramente la política comercial de México desde finales del siglo XX, cuando se adoptó una nueva posición de cara al

neoliberalismo y el Estado decidió enfilar sus esfuerzos para ser parte de la tendencia aperturista que el mundo estaba generalizando. Los esfuerzos por formar bloques comerciales alentaron a los que no estaban dentro de alguno de ellos a mirar el lado benéfico de someterse a condiciones generalizadas en el marco del Acuerdo General de Aranceles y Tarifas (GATT) y de la Organización Mundial de Comercio (OMC) para uniformar las relaciones de intercambio de bienes y servicios. Entre los observadores e interesados estaba México.

Con el desenvolvimiento de las adecuaciones necesarias para entrar de lleno a un mundo globalizado, nuestro país trató de hacer lo posible por mejorar las condiciones generales para alentar la inversión extranjera, la seguridad jurídica financiera y los entornos académicos para proveer de profesionales calificados a las industrias que lo requiriesen. Estas alteraciones al estado general de la nación sobrevinieron en un corto plazo ya que la dinamicidad de los acuerdos exigía rapidez.

Aunado a lo anterior, cabe mencionar un acontecimiento político de capital importancia: en el año 2000 el Partido Acción Nacional (PAN) desbanca al Partido de la Revolución Institucional (PRI) en la Presidencia de la República. Un nuevo plan de gobierno pasó a manos de una nueva administración; fuera de consideraciones políticas, cabe mencionar que el modelo económico pro-empresarial trajo como consecuencia una nueva visión de lo que necesitaba México para entrar en competencia con el mundo. En el tema que nos atañe, hubo un especial interés por reforzar la calidad educativa a nivel profesional y a dotar a las instituciones encargadas de la investigación científica y tecnológica de un soporte confiable.

En el Capítulo III de manera análoga se partirá del análisis de la Ley de Ciencia y Tecnología para desglosar su contenido y resaltar las implicaciones que enuncien en relación con el comercio internacional. Posteriormente, se hará un examen de otros instrumentos jurídicos que para México representan grandes oportunidades de conjuntar los esfuerzos de las políticas de fomento a la innovación y a trasladar

esas experiencias al comercio exterior, sobre todo de alta tecnología.

Engrosando la investigación con consideraciones que pueden ser tomadas en cuenta como precursoras de una política exitosa para el aprovechamiento de las capacidades de investigación nacionales en las industrias destinadas a la exportación, al llegar al Capítulo IV se pasa lista a algunos ejemplos que, de acuerdo con cifras oficiales, demuestran que la alta tecnología mexicana está empezando a levantarse frente a la competencia pero todavía con obstáculos que le impiden competir a la velocidad a la que otras corporaciones están habituadas a desarrollarse.

Para finalizar, se espera concluir que el conjunto de normas jurídicas de comercio exterior son un vasto repertorio de oportunidades para comerciar en otras latitudes del planeta con el afán de reforzar la capacidad productiva de México y mejorar las condiciones de vida de la población; y que también se puede acrecentar el valor de esa cadena productiva al incorporar dentro del flujo comercial a los bienes de alta tecnología que deriven de las políticas públicas estructuradas alrededor de un robusto sistema nacional de innovación.

Resulta claro que la visión de un estudiante de licenciatura de Derecho es aún limitada para desarrollar un plan de política pública sin conocer cifras actualizadas y verídicas sobre el estado de la ciencia, tecnología e innovación nacionales; pero sin duda, quedan hechas advertencias sobre lo que de alguna manera se dispone para el público y sobre algunas vivencias personales que se han compartido con compañeros que estudian o estudiaron áreas relacionadas con tan importante sector, que transmiten su preocupación y que coinciden en que, dado el carácter público de la mayoría de las instituciones superiores de educación, el Estado debe prestar atención a estas deficiencias para hacer la mayor inversión a largo plazo que, por ahora, puede resultar loable.

Capítulo I

Aspectos teóricos de la relación entre el desarrollo tecnológico y el desarrollo económico y social.

En el presente capítulo se abordarán los estudios de Friedrich List, Joseph Schumpeter y de algunos estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), entre otros, con la finalidad de sentar la base teórica de la trascendencia del progreso de la ciencia, la tecnología y la innovación como motores del desarrollo económico de los Estados.

I.1 La propuesta de Friedrich List.

Friedrich List, teórico de origen germano, en los finales del siglo XIX argumentó en su libro *Sistema Nacional de Economía Política*¹ una revisión del paradigma capitalista que operaba en casi todo el mundo de su época.

El análisis de List parte de las concepciones de Adam Smith sobre el origen de la riqueza de las naciones para criticar el excesivo sentido materialista que le da este autor a los elementos de la economía nacional. List, por su parte, prefiere hablar de dos ideas complementarias: el valor de cambio y el valor de las fuerzas productivas.

Explica que, en concordancia con Smith, el valor de cambio se desprende de la organización de la división del trabajo, del crecimiento del capital material y de la extensión del mercado. Por otra parte, existe una fuerza a la que Smith toma muy poco en cuenta y que a los ojos de List es incluso desdeñada por el teórico escocés, ella es la de las fuerzas productivas.

Las fuerzas productivas son el cúmulo de esfuerzos intelectuales provenientes de la historia de un pueblo y de las ciencias conocidas, encaminado a proveer a cierto número de personas el conocimiento necesario para desempeñar funciones lejos de las que están ocupadas en mantener la circulación de valores de cambio a través de actividades de mercado. En cierta manera las fuerzas productivas no

¹ Cfr. List, Friedrich, *Sistema nacional de economía política*, 3a. Ed., trad. de Miguel Paredes Marcos, España, Editorial Aguilar, 1955.

ofrecen inmediatamente una retribución en forma de valor de cambio pero, con el perfeccionamiento del capital intelectual, las condiciones de vida de una nación se verán favorecidas por obra de aquellos que tienen el conocimiento. En sus palabras:

La prosperidad de un pueblo no depende [...] de la cantidad de *riquezas y valores de cambio que posee*, sino del *grado de desarrollo de las fuerzas productivas*. Si las leyes y las instituciones no producen directamente valores, producen por lo menos fuerza productiva.

[...]

La nación debe sacrificar y privarse de riquezas materiales para adquirir fuerzas intelectuales o sociales; debe sacrificar las ventajas presentes para asegurarse las futuras.

(cursivas en el original)²

En el entendido de List, existe un sector productivo que enriquece a la nación con sus conocimientos, producto de la inversión del Estado para procurar el desarrollo intelectual. El resultado a largo plazo de los conocimientos aplicados debe transformar la manera en que la industria se diversifica. Esta transformación proporcionará un valor agregado a la actividad industrial.

A lo largo del tiempo en que las industrias se desarrollen, la riqueza de una nación crecerá no solo materialmente sino que el bienestar de la sociedad se irá perfeccionando gracias a las oportunidades que los empleos mejorados y los nuevos generen. Dicho esto, el panorama se presta para deducir que la fortaleza de una nación dependerá de la riqueza generada por la suma de las industrias enclavadas y productivas en su territorio. Esto le conviene, por supuesto, a las organizaciones fabriles al existir en el medio de producción conglomerados que se complementen en la producción de determinados bienes; a mayor complementación de las fuerzas productivas se generan más ventajas comerciales para quienes integran esas organizaciones³.

En consonancia con lo anterior, conviene aceptar que la operatividad de la teoría de List se produjo en la transición del mercantilismo al capitalismo. Y que él la

2 Ibidem, p. 131.

3 Ibidem, p. 138.

asimiló como un sistema de organización efectivo para llevar a cabo las transformaciones económicas que se requerían; dando como resultado la atención hacia los Estados preocupados por conseguir la preparación intelectual de su población para conseguir ocupación laboral dentro de los conglomerados industriales que buscaban gente capacitada para la producción en masa. Derivado de los esfuerzos públicos y privados por conseguir adelantarse a sus competidores en los mercados, la inercia del desarrollo industrial trajo como consecuencia el interés por innovar para hacerse con más público consumidor.

El naciente mercado internacional de esa época le daba la razón a List porque las fronteras al comercio de bienes poco a poco se fueron abriendo a mercancías con contenido de mayor calidad resultado de una revolución en los ciclos de producción; de manera especial, esta idea la desarrolla Joseph Schumpeter como veremos a continuación.

1.2 Las ideas de Joseph Schumpeter.

Acerca del pensamiento de Joseph Schumpeter hay que decir que las circunstancias imperantes en el período en que escribió *Capitalismo, socialismo y democracia* fueron influencias suficientes para aterrizar sus ideas con sobrados motivos de ser.⁴

En lo particular, Schumpeter hace énfasis en una dinámica de cambio en cualquier aspecto de la vida humana partiendo de la base del conocimiento. Y hablando especialmente de un cariz económico, existe una rotación desde los productos comunes y corrientes circulando en los mercados hasta los modelos económicos seguidos por los Estados alrededor del orbe. Para él, el dinamismo comercial marca el ritmo del dinamismo social. Entonces, cuando existe un ciclo económico determinado a dictar giros sustanciales, y aun los más pequeños, en la manera de practicar el comercio, el ritmo de vida de las personas asociadas a ese cambio se ve atraído a moldearse de acuerdo a las modificaciones sucedidas. Y así, las

4 Cfr. Schumpeter, Joseph A., *Capitalismo, socialismo y democracia*, España, Ediciones Folio, 1984.

novedades, por mínimas que sean, se van expandiendo en el tiempo y en el espacio.

En las cuestiones relacionadas con comercio, es bastante puntual al subrayar la característica imperante del capitalismo: el proceso evolutivo del sistema. Es preciso subrayar sus propias palabras sobre este sentido:

La apertura de nuevos mercados, extranjeros o nacionales, y el desarrollo de la organización de la producción, desde el taller de la artesanía y la manufactura hasta los *concerns*, tales como los de acero en Estados Unidos (U. S. Steel), ilustran el mismo proceso de mutación industrial –si se me permite usar esta expresión biológica- que revoluciona incesantemente la estructura económica *desde dentro*, destruyendo ininterrumpidamente lo antiguo y creando continuamente elementos nuevos (cursivas en el original).⁵

Esto es lo que llamé “destrucción creadora o creativa”, y categóricamente señala que en ello radica el capitalismo, por la naturaleza intrínseca de la volatilidad comercial, en el que las ideas nuevas siempre vienen a sustituir las existentes y que esas nuevas se verán superadas por otras en un futuro.

Lo anterior ilustra una nueva forma de ver la competencia entre las fuerzas de los mercados. Ahora ya no solo es un asunto de ver quién tiene el mejor precio de las mercancías, sino que desde el mismo producto o servicio se revolucionan los métodos que sirven para originarse, distribuirse o el modo de cómo la empresa que los crea se organiza para lograr una permanencia en los mercados.⁶

Schumpeter incluso habla de una presión psicológica o disciplinante que hace al capitalista permanecer en un estado constante de alerta, aunque no exista una inminencia real de riesgo de perder su sector de mercado, o al menos no de

5 *Ibidem*, p.p. 120 y 121.

6 En la legislación mexicana, específicamente en la Ley General de Sociedades Mercantiles que es el marco regulatorio de los entes jurídicos dedicados al comercio, no existe una definición de la empresa como tal. Pero sí la hay en la Ley Federal del Trabajo en el artículo 16 que dice “Para los efectos de las normas de trabajo, se entiende por empresa la unidad económica de producción o distribución de bienes o servicios y por establecimiento la unidad técnica que como sucursal, agencia u otra forma semejante, sea parte integrante y contribuya a la realización de los fines de la empresa”. No ofrece mayores precisiones acerca de la empresa como tal sino que fija el objetivo de esa unidad económica que preponderantemente se dedicará a las actividades mercantiles.

inmediato, para mantener a raya la competencia que pudiera tomar parte del público al que dirige su oferta.

Considerando las ideas anteriores, las de List y las de Schumpeter, se puede comprender en cierto modo la evolución de los ecosistemas productivos que a lo largo de los siglos XIX y XX florecieron en un mundo lleno de nuevas posibilidades. Sus estudios reflejan la observación del crecimiento intelectual que abonaba el despliegue de la actividad industrial de la época. Ambos previeron el advenimiento de una era de gran crecimiento económico desplegado gracias a la ciencia y la tecnología.

I.3 El mercado global del siglo XXI: renovación de paradigmas.

Considerando ahora la base teórica de la relación existente entre el reforzamiento de la investigación aplicada a la industria es correcto retomar un poco a List, ya que esbozó en su sistema nacional de economía política un modelo en el que el proceso de investigación científica que lleva a cabo una nación es de vital importancia para procurarse el desarrollo integral de su Estado, a través de la preparación profesional de su población, del empleo de los individuos preparados para tareas especializadas y de la producción de satisfactores que generan un intercambio de mercancías fluido.

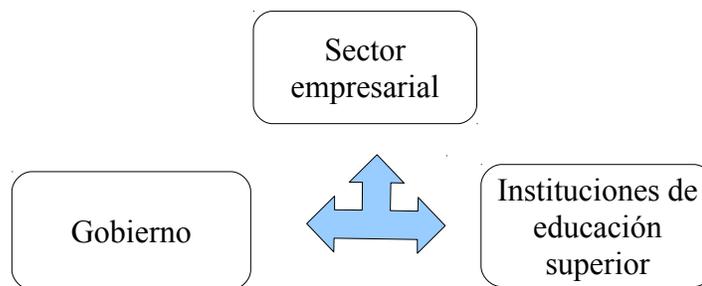
David Romo simplifica al sistema nacional de innovación como:

La red de actores e instituciones del sector público y privado cuyas actividades individuales y (en especial) mutua interacción contribuyen a la creación, importación, adaptación, modificación y difusión de nuevas tecnologías. La interacción entre las unidades del sistema puede ser de naturaleza técnica, comercial, legal, social y/o financiera, de forma tal que el objetivo de la interacción es el desarrollo, protección, financiamiento y regulación de la generación de conocimiento.⁷

Lo anterior marca la convergencia de los tres grandes mástiles de un sistema nacional de innovación, como lo son la administración estatal, los centros públicos

7 Romo Murillo, David, "El impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de México", en Borjas Benavente, Adriana y Bucio Escobedo, Mónica (coord.), *La ciencia y la tecnología como ejes de la competitividad de México*, México, Centro de estudios sociales y de opinión pública, Cámara de Diputados/LIX Legislatura, 2006, colección Legislando la agenda social, p. 139.

de investigación y educación y la industria privada. Esta interacción tiene el propósito de mejorar el comercio en un país a través del aprovechamiento del conocimiento generado en una institución de educación por una industria especializada que lo requiera con el fin de mejorar sus condiciones de mercado frente a la competencia. La facilitación de esos lazos deben garantizarse por el Estado mediante la políticas públicas que considere pertinente para tal fin.



En la época contemporánea existe un avance más que notable en la sustitución de los medios analógicos de producción por la utilización de recursos basados en componentes digitales y automatizados. Con la notable intervención de la investigación científica, que desde siempre ha sido auspiciada por el Estado, el desarrollo del comercio se ha intensificado con la promesa de que producir con mejor calidad y en el menor tiempo posible es ventaja suficiente para competir con otros productores que integran el mercado relevante en cualquier sector.

En el terreno empírico, para finales de la década de los noventa el avance de las tecnologías de la información era más que evidente. Tan solo dos décadas antes el génesis de la informática comenzaba a rendir sus primeros frutos y en esta nueva época dicha tecnología se convirtió en una posibilidad de uso para la población civil en general. Recordemos que, en sus inicios, los avances informáticos estaban disponibles casi exclusivamente para fines militares y tareas de inteligencia de los gobiernos.

A lo largo de la década de los 90 se terminó de preparar el camino de la Internet.

El nuevo fenómeno mundial trajo consigo una revolución tecnológica visible e invisible a través del desarrollo de *hardware* y *software*. Las innovaciones en este tipo de productos incentivaron el aumento de velocidad con que se trabajaba, las posibilidades de colocar información en la *Web*, el almacenamiento de datos, la comunicación interpersonal y el ofrecimiento de servicios. Esto último muy claro, dado que la expansión de la disposición de la Internet a manos de las personas fue creciendo y, con ello, la posibilidad de convertirse en un nicho de comercio bastante redituable.

Las nuevas tecnologías de la información, como señalábamos, abrieron la brecha para generar una nueva fuente de comercialización de bienes y servicios; y las personas físicas y morales que se especializaron en el ámbito de la informática aumentaron también. Ander Gurrutxaga Abad, sociólogo catedrático de la Universidad del País Vasco, menciona que los procesos de globalización se magnificaron gracias al desarrollo de las “sociedades de la información”⁸ y, aunado a lo anterior, cita a la Young Foundation que es una institución británica dedicada al estudio de la innovación social, señalando que se formó una *social innovation* opuesta a la *business innovation*⁹. La propuesta de Gurrutxaga se dirige totalmente en un sentido social al afirmar que la cobertura de necesidades de la sociedad es uno de los objetivos de la innovación en general, por supuesto existen motivaciones a menudo personales pero por lo general es de esa manera. La innovación social se nutre de las relaciones entre las personas en la cotidianidad mediante la comparación, la creación y la difusión del conocimiento; y en donde ocurren este tipo de experiencias se puede considerar que son espacios de aprendizaje.¹⁰

Llegado a este punto encontramos que la globalización, existente a partir de un proceso eminentemente neoliberal, instó cambios en el sistema de producción

8 Cfr. Gurrutxaga Abad, Ander, *Recorridos por el cambio, la innovación y la incertidumbre*, España, Servicio editorial de la Universidad del País Vasco, 2010, p. 129.

9 *Ibidem*, p. 130.

10 *Ibidem*, p. 131 y 132.

gracias a los adelantos técnicos y tecnológicos que surgieron en el campo de la informática. Con ello, como señala Gurrutxaga, la transformación influyó en el ámbito social de manera que se modificaron conductas, formas de producción y hasta el modo de vida de una gran parte de la población mundial con tal de acoplarse a las nuevas necesidades que se generaron.

De esta forma el avance en la difusión del conocimiento a través de medios electrónicos hizo posible acercamientos tanto en el sector cultural como empresarial. Estos dos ámbitos convergieron de tal manera que la innovación se desarrolló cada vez más rápida y efectivamente. La competencia mediante la imitación, la complementación y el mejoramiento de los productos aumentó exponencialmente.

Una propuesta similar la hace Manuel Castells cuando propone el medio de innovación tecnológica y asegura que éste es un ciclo en el que existe el motor de la innovación constante que depende de una organización social que está habituada a un modo de vida acorde a las actividades productivas que se generan en ese espacio en donde viven;¹¹ abunda al proponer una mayor autonomía regional pues se entiende que al existir una desconcentración del control de las líneas de montaje se obtendrá, también, una mayor flexibilidad de la cadena productiva por parte de las autoridades locales y con ello habrá un mejor entendimiento entre ellos y los industriales generando una mayor fluidez en el día a día comercial.

Cuando las dinámicas de trabajo elevaron su ritmo de producción a partir de la introducción de la producción en serie y, para Guerra Rodríguez, se gestó una nueva sociedad pues a partir de la década de los ochenta se modificaron diversos aspectos de la vida en sociedad al entrar en pleno escenario mundial la globalización y los diversos mecanismos de integración económica; todo lo anterior con una causa común que es la aceleración en la modernización técnica y científica. Evidentemente con estos nuevos cambios fue inevitable una

11 Citado en Guerra Rodríguez, Diódoro, *Metodologías para dinamizar los sistemas de innovación*, México, Instituto Politécnico Nacional, 2005, p. 66.

reorganización social derivada de la competencia entre los sectores económicos; esto es, que la competencia no se ciñó solo a las empresas, sino a las sociedades y a los países.¹²

La reorganización a la que se hace referencia, de acuerdo con la investigación de Gurrutxaga y Castells, se puede ejemplificar con la evolución de *Sillicon Valley* en los Estados Unidos. En esa localidad existen 5 universidades colindantes en donde se concentra una población importante de gente preparada en conocimiento tecnológico y de innovación social. El investigador vasco refiere que la convergencia de la desregulación orientada a libre mercado, la opción por el éxito individual, el financiamiento mediante capital de riesgo, el capital humano proveniente de las universidades cercanas y un sistema institucional uniforme hace que la transferencia de conocimiento y el éxito económico basado en innovaciones fluyan.¹³

En este sentido, en México existen concentraciones industriales que realizan actividades de innovación pero que no necesariamente incluyen en sus esquemas de trabajo a las universidades que circundan las regiones en donde se establecieron. Así, se tienen seis polos de innovación ubicados en las siguientes regiones: Querétaro-Bajío, Ensenada, Cuernavaca, Monterrey, Guadalajara y la Ciudad de México.¹⁴ Aún cuando se ha tenido apoyo institucional en el desarrollo de éstas regiones, no ha sido suficiente para detonar el potencial industrial que podría surgir debido a una considerable falta de vinculación con el sector académico y a la baja inversión de capital de riesgo que necesitan las empresas innovadoras. Sigue faltando apoyo del Estado para convertir a estas regiones (y a otras) en referentes consolidados similares a *Sillicon Valley*.

En definitiva, los elementos conformadores de enclaves de alta tecnología en un ambiente circundante propician la generación de ideas. Así de simple, los

12 *Ibidem*, p. 57.

13 Gurrutxaga Abad, Ander, *op. cit.*, nota 8, p. 144.

14 Corona, Leonel y Molero, José, Introducción. Rasgos de la ciencia, tecnología e innovación en México y España, en Corona, Leonel y Molero, José (coords.), *Los retos de la innovación en México y España*, España, Akal, 2008, p.p. 22 y 23.

ecosistemas creativos se originan en espacios territoriales cuya sociedad abriga una cultura abierta y, muy importante, se deriva y genera un esquema de tolerancia; éste último es el motor de que confluyan relaciones sociales libres y sin prejuicios, de esta manera son capaces de germinar nuevas ideas.¹⁵

Todo lo anterior nos lleva a concluir que el bienestar de la nueva sociedad, en el entorno de las tecnologías de la información, se consigue al conjuntar el capital humano, el conocimiento derivado de un sistema de educación moderno, y las políticas públicas focalizadas en conseguir la modernización desde lo que se investiga en las universidades para que al final el comercio exterior se encargue de lo demás, del esparcimiento de la tecnología de avanzada con alto valor agregado mediante esquemas de liberalización del comercio y la desregulación arancelaria.

Habría que mencionar también que lo que más contribuye al desarrollo económico de una nación son los medios de innovación que no son más que las relaciones entre el sector industrial con la sociedad en general facilitadas por la existencia de profesionales dedicados a la innovación de productos y servicios;¹⁶ mientras mejor preparados están los individuos, mejor parecen dispuestos a aceptar riesgos para desempeñar sus labores en la industria, y parece confirmar que los entornos creativos son signos de desarrollo en múltiples facetas: científico, social, económico y hasta personal.

En este sentido, el artículo 4 de la Constitución Política Mexicana menciona el conjunto de derechos que tienen las personas que habitan nuestro país, como medidas que procuren el bienestar de la población. La educación, que es un derecho contenido en el artículo tercero de la Constitución, un medio ambiente sano, la vivienda digna y decorosa y el ejercicio de los derechos culturales son solo algunos deberes que tiene el Estado para con los habitantes que se podrían

15 Gurrutxaga Abad, Ander. *op. cit.*, nota 8, p. 161.

16 *Cfr.* Guerra Rodríguez, Dióforo, *op. cit.*, nota 11 p. 67. Cita a Castells, Manuel (1995). *La ciudad informacional. Tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano regional*. Alianza Editorial, Madrid.

alcanzar de manera generalizada si existiera un desarrollo económico que estabilizara el nivel de vida de la gente. La propuesta que se expone aquí atiende a que el desarrollo económico de México puede aumentar si se utilizara a la generación de conocimiento tecnológico aplicado a la industria como un motor de desarrollo regional.

Hay que tener en mente que el entorno neoliberal predominante en los países de alto desarrollo económico relativo, similar a las ideas liberales del siglo antepasado, procuran la individualización. Las empresas de esos países buscan optimizar procesos y satisfacer una idea consumista basada en la adquisición de bienes materiales producto de procesos complejos y automatizados para complacer la búsqueda de una exclusividad que en la actualidad está sobrevalorada y que se ejemplifica con la rápida evolución de los bienes de consumo. La explicación a estos fenómenos obedece más a índoles sociales y psicológicas en las que no vamos a ahondar por razones de la hipótesis que busca demostrar este trabajo.

Para efectos prácticos, es referente de obligada observancia la evolución que la inversión extranjera directa ha influido en todo el orbe. Se puede aseverar que al día de hoy el desarrollo económico de un país es tramado por la inversión extranjera; la proliferación de empresas que buscan oportunidades en otras latitudes lejos de donde se constituyeron, ofrece una volatilidad comercial que se encarga de marcar tendencias en el mundo. Al respecto, un estudio de la OCDE señala que la inversión extranjera directa es un precursor del comercio de bienes y servicios. La presencia comercial es más ventajosa en la oferta de servicios transfronterizos. Gracias a estos fenómenos la inversión extranjera directa ejerce presión sobre las industrias que ya existían en un territorio determinado y ante la llegada de la competencia deben buscar nuevas vías para mantenerse en el terreno comercial.¹⁷ Apuntar que la competitividad es un elemento natural de una

17 Cfr. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *Estudios de la OCDE sobre políticas de innovación: México*, Gilda Moreno y Laura Valencia (trad.), México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 2009, p. 49.

economía tanto como la innovación es casi innecesario, pero no lo es enunciar la ventaja que trae esa innovación: la difusión de tecnología que alimenta a las empresas que invierten en ello y se convierte en su principal arma de producción frente a sus competidores.

El mencionado estudio de la OCDE indica que, para México, la inversión extranjera directa engrosa el crecimiento económico desde las empresas manufactureras dirigidas a la exportación hasta el reforzamiento de la mano de obra mediante la asimilación de conocimiento. Pero para que esa asimilación sea positiva, el país receptor de la inversión debe cumplir con ciertos requisitos:

Las empresas multinacionales pueden ser una fuente de aprendizaje acerca de los métodos avanzados de producción, finanzas y mercadeo, y pueden así ayudar a fomentar la innovación. De esta manera, pueden contribuir indirectamente a mejorar el desempeño económico. Sin embargo, estos efectos de divulgación positivos no se acumulan de forma automática. La evidencia empírica sugiere que el grado y la calidad de las divulgaciones depende de las capacidades de absorción del país anfitrión (capital humano, capacidades de las empresas en una variedad de dimensiones).¹⁸

Mediante la combinación de comercio exterior y competitividad se puede crear un entorno adecuado para que las condiciones sociales se sumen y así mejorar la calidad de la ciencia y la tecnología que se genera en los centros académicos superiores. Aún con todo esto, en México existen barreras a la inversión extranjera directa que frenan de cierta manera su desarrollo económico, pudiéndose mencionar las políticas fiscales, los procedimientos administrativos para constituir sociedades mercantiles, la ineficiente vinculación entre las instituciones de educación superior y la industria, entre otras.

Finalmente, es oportuno referir que los procesos de innovación han adquirido importantes escenarios en las políticas de desarrollo de los países de un tiempo a la fecha. Para medir la presencia de éstas políticas entre los países integrantes de la OCDE, se creó el Manual de Oslo que toma como referencia datos relativos a la innovación en los diferentes tipos en los que la divide. La última versión de dicho manual es de 2007, a continuación una reseña de ello.

18 *Idem.*

I.4 Las tendencias actuales. El Manual de Oslo.

El Manual de Oslo es un documento nacido en el seno de la OCDE en el año 1997.¹⁹ El propósito de su existencia es condensar las propuestas que ya existían antes de su constitución para estructurar un criterio enfocado a delimitar los progresos de la innovación en un país. Como es un manual base, los países pueden basarse en él para hacer las mediciones de acuerdo a sus necesidades, incluyendo a México.

Debido a la natural volatilidad del tema, el manual está considerado solo como un referente en lo general. Las particularidades de cada región hacen que la aplicación de los parámetros específicos no sean utilizados en su totalidad uniformemente. Como variables que pudiéranse tomar en cuenta están los recursos naturales, el producto interno bruto, la población y su densidad, las industrias prevalecientes, la ubicación geográfica, etc.

La revisión de 2005 del Manual de Oslo se ha elevado con una gran calidad en cuanto a los aspectos que toma como nuevos y en el hecho de pulir una nueva clasificación de la innovación.

La riqueza del Manual parece estribar en la puntualidad con la que perfila a la innovación y en la utilización de conceptos adjuntos a ella; la brillantez de su constitución parece ser producto de la destilación de otros manuales similares que hacían necesario construir un referente lo más cercano posible a la generalidad entre los países que integran la OCDE. La construcción de las definiciones y de cuadros básicos de esquemas de innovación lo convierten en una herramienta de necesario conocimiento de los gobiernos interesados por depurar sus programas de innovación y en ajustarse a las maneras más eficientes de conectar las estrategias académico-económicas.

En concreto, el Manual busca establecer una referencia en cuanto al nivel de

19 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *Manual de Oslo, guía para la recogida e interpretación sobre datos de innovación*, tercera edición, trad. Grupo Tragsa, OCDE y EUROSTAT, 2005, p. 56.

innovación que las unidades estadísticas o empresas llevan a cabo como parte de sus actividades productivas. El primer punto que recomienda es delimitar a la empresa al cual se le somete a una encuesta precisando si es una empresa o parte de ella o, por otro lado, averiguar si se trata de una multinacional.

Determinado lo anterior, el paso siguiente es conocer la actividad económica principal de la industria y para lograr estandarizar esas actividades, el Manual sugiere emplear la Clasificación Industrial Internacional Unificada. Para determinar la actividad principal se debe considerar las operaciones que aportan mayor valor añadido a los productos vendidos o de los servicios que se prestan principalmente, ya que si no es posible calcular esto se debe optar por tomar en cuenta otros parámetros. Una clasificación añadida a esta edición del Manual es la del tamaño de las unidades estadísticas sobre la base del número de empleados.²⁰

En adelante, el Manual menciona cómo tomar en cuenta los vínculos de la empresa con el sector educativo y el gobierno para determinar las rutas por las cuales circula el proceso de innovación. Esta parte es importante porque debe describirse con detenimiento el peso que cada parte tiene en el proceso de investigación y desarrollo; con estos datos las políticas públicas en la materia de innovación refuerzan un conjunto de necesidades que se ven exhibidas por ese estudio.

Para concluir, el Manual sugiere tomar en cuenta los costos de las investigaciones, los objetivos que con ellas se tiene, al interior de la empresa, los obstáculos más significativos de los innovadores y los procedimientos de encuesta para tomar datos de las muestras.

Dentro de la OCDE, el Manual es un referente en los temas de innovación. Al ser México miembro de la organización debe revisarse con cautela debido a las interpretaciones que podría ser útil para medir la innovación nacional. Analizar el caso mexicano debe ser referente obligado para proceder a una aventura tan significativa para el comercio exterior como lo es proponer una política para

²⁰ *Ibidem*, p. 80-82.

reforzar su interrelación efectiva. A medida que la ciencia y tecnología son aprovechadas en otros países para generar bienestar en su población, en México no ha sido posible extender una política pública que pueda alcanzar esos niveles de producción científica y tecnológica. Nuestro país tiene enormes ventajas que, como se verá en el Capítulo III, pueden asegurar el tránsito de bienes y servicios con alto valor agregado hacia los socios comerciales con los que cuenta alrededor del mundo.

Capítulo II

Panorama actual de la innovación en México.

Con los aspectos teóricos ya expuestos sobre la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación dentro del desarrollo de un país, a continuación se analizará el proceso de crecimiento del sistema nacional de innovación mexicano. Proceso que inicia con la apertura comercial en la década de los años 80 y que continúa, a una muy lenta velocidad, hasta nuestros días. El estudio del sistema nacional de innovación se hace con la intención de saber si ha impactado positivamente en la economía nacional a través de las relaciones Estado-academia-industria.

II.1 La apertura de los mercados nacionales hacia el exterior desde la última década del siglo XX.

Como consecuencia del cambio del mapa político-económico mundial en las últimas dos décadas del siglo XX, el Estado mexicano decidió no quedarse atrás en la búsqueda de su participación en los mercados internacionales que ofrecía el neoliberalismo. La entrada a la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) son los ejemplos más resaltables de un interés por integrarse económicamente con otros países.

En el sexenio del Presidente Ernesto Zedillo, las emergencias financieras mexicanas ocasionadas por las crisis de 1994-1995 y las de las economías asiáticas en 1997, instaron al gobierno federal a fomentar el ahorro interno. Otros dos factores que abonaron la salida a flote de la economía mexicana fueron el manejo responsable de las finanzas públicas para reducir la carga de deuda pública y prolongar el plazo promedio de vencimientos de los instrumentos de deuda externa e interna.²¹

Fue posible, durante aquellos años, la consolidación de la apertura a los mercados internacionales mediante la firma de acuerdos de libre comercio con países del resto de América, la Unión Europea e Israel gracias a las oportunidades que la recuperación de la economía de nuestro país generaba mediante la confianza en los inversionistas internos y externos.²²

21 Poder Ejecutivo Federal, *Sexto Informe de Gobierno*, Presidencia de la República, México, 2000, pp. 75 y 76.

22 *Ibidem*, p. 77.

Las crisis de la década de los años 80 fueron un motor de cambio para el surgimiento de nuevas perspectivas de crecimiento y desarrollo económicos no sólo en México sino en todo el mundo. El encaramiento de nuevos retos como resultado de la apertura comercial mexicana de principios de los 90, fijó la idea de que la economía nacional dependía de la capacidad tecnológica que pudiera desarrollarse dentro de su territorio y de la transferencia de la misma. Lamentablemente no hubo una visión lo suficientemente amplia para que las instituciones gubernamentales coordinaran el diseño de las políticas de ciencia, tecnología e innovación de una manera pronta y a largo plazo.²³

Desde entonces la agenda nacional fortalecería un capítulo más al relacionar, en mayor medida, la actividad diplomática con la expansión comercial de México con sus socios comerciales alrededor del mundo. Lo anterior como resultado de la confianza retomada por la recuperación y expansión de la productividad mexicana sobre todo en los sectores de servicios y el industrial a finales del sexenio del ex presidente Zedillo.²⁴

II.2 Las políticas tendientes a la innovación desde los gobiernos de la alternancia (2000-2011).

A partir de 2000 se inicia en la vida política del país una variación de la estructura estatal a raíz de la llegada del Partido Acción Nacional (PAN) encabezando a la Presidencia de la República. Con una nueva visión en la atención de los problemas de México, el rubro de la promoción a la ciencia, la tecnología y la innovación no fue dejado de lado al configurarse la agenda del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2000-2006. Esto con la intención de configurar reformas estructurales que apuntalaran la competencia de la industria mexicana en el mercado internacional. Con la innovación por delante se aseguraba una estrategia importante con otros aliados comerciales de nuestro país.

El antecedente inmediato, es decir el PND 1994-2000, condujo la senda del sector científico-tecnológico profesional en un plano intermedio. De hecho, el primer gran paso en la inclusión del desarrollo técnico-científico lo podemos ubicar en el año 1984 con la creación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y de ahí hasta el sexenio del Presidente Ernesto Zedillo es cuando sale a flote un interés práctico para el conocimiento científico.

23 *Cfr.* Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *op. cit.*, nota 17, pp. 141-144.

24 Poder Ejecutivo Federal, *op. cit.*, nota 21, p. 82.

Entre los resultados de la agenda relativa a ciencia, tecnología e innovación del sexenio 1994-2000 están la constitución de los Fondos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la de los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, se creó el Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica, y el nuevo Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas. Por el lado de la infraestructura se estableció el Foro Permanente de Ciencia y Tecnología y se crearon los Centros Públicos de Investigación.²⁵ Todos estos esfuerzos fueron emprendidos con la convicción de que alentando, por un lado, la investigación científica se tendría, como consecuencia a mediano plazo, una plantilla de personas preparadas para adecuarse a los adelantos técnicos que la inversión privada utilizaba en territorio nacional.

Sin embargo, dos tareas emprendidas fueron las más significativas durante el período mencionado: el Programa de Modernización Tecnológica que comenzó con el objetivo de estimular la formación del mercado nacional de servicios tecnológicos, que alentaba a las empresas medianas y pequeñas a contratar consultores especializados para resolver mejor sus problemas de modernización; y se puso en marcha la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas, con la cual se impulsó la formación de grupos de investigación en los estados con los llamados Sistemas de Investigación Regionales.²⁶ Conforme estas dos tareas fueron puestas en marcha creció el respaldo de la inversión privada hacia fortalecer las conexiones con los centros públicos de investigación, su objetivo más simple puede discernirse al aprovechar la posición estratégica geográfica y política con la que cuenta México.

Y huelga decir que la cooperación internacional respecto a ciencia, tecnología e innovación se vio incrementada, ya que el CONACYT tuvo una participación más intensa en proyectos de investigación ligados a instituciones de otros países. En el sexenio de Zedillo se concretaron 2174 proyectos de cooperación; en el 2000 el 54.5 por ciento de estos proyectos se realizaron con Francia, Alemania, España y los Estados Unidos de América.²⁷

Aun con todo lo anterior es importante mencionar que las políticas públicas que

25 Poder Ejecutivo Federal, *op. cit.*, nota 21, p. 202.

26 Poder Ejecutivo Federal, *op. cit.*, nota 21 p. 208.

27 Poder Ejecutivo Federal, *op. cit.*, nota 21 p. 209.

procuraban a la ciencia y tecnología no resultaron del todo efectivas para que despegaran por completo. En el ya citado estudio de la OCDE sobre políticas de innovación en México, se califica como de bajo desempeño la actividad innovadora de las industrias y, por lo mismo, no hubo un crecimiento importante en la productividad que afianzara la competitividad en el mercado internacional. Es decir, no hubo un constante perfeccionamiento de los procesos de producción en México.²⁸

Con un claro antecedente activo por fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación debido al fuerte enfoque empresarial que trajo el cambio en la política central, la reformulación y, hasta en cierto punto, la continuidad de los proyectos emprendidos por el gobierno de Ernesto Zedillo, el nuevo PND emprendido desde 2001 trajo consigo efectos más visibles de la aplicación de la ciencia y tecnología en la economía nacional.

Indicadores en C y T propuestos para el 2006			
Áreas	Indicadores	2001	2006
Indicadores de financiamiento	Inversión nacional en C y T como % del PIB	0.60%	1.50%
	Gasto en I y D como % del PIB	0.4%	1.00%
	Porcentaje del gasto total del gobierno federal destinado a C y T	2%	4%
	Participación del sector productivo en el gasto en I y D	26%	40%
Indicadores en la formación de recursos humanos	Número de personas dedicadas a I y D	25 000	80 000
	Número de personal dedicado a I y D por cada 1 000 de la PEA	0.70	2.0
	Porcentaje de investigadores en el sector productivo	20%	40%
	Formación de doctores por año	1 100	2 300
Indicadores de competitividad	Posición mundial en infraestructura científica	48	37
	Posición mundial en infraestructura tecnológica	46	34
	Índice de competitividad	34	≤34

Fuente: Programa Especial de Ciencia y Tecnología p. 28

En el gobierno de la Presidencia de la República encabezado por Vicente Fox fue notable el aumento de la planta investigadora auspiciada por el CONACyT. De 2000 a 2004 se pasó de

28 Cfr. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *op. cit.*, nota17, p. 48.

una disponibilidad de 6 a 8 investigadores de tiempo completo por cada 10 mil integrantes de la fuerza de trabajo, significativamente menor a la que también en 2004 tenían España y Japón, con 50 y 102 investigadores en la misma proporción, respectivamente.²⁹ Esto subraya las experiencias que otros países han logrado desarrollar a lo largo del tiempo con la finalidad de dotar de mayor capacidad operativa a los recursos humanos en sus territorios.

Lo anterior venía proyectándose desde el PND 2001-2006, que introducía en el eje educativo el combate al rezago tecnológico que sería útil en el trazo de una política pública complementaria a las ya estipuladas en él, para abarcar un mayor espectro de la población que no contaba con acceso a la educación básica.

El centro de la política pública relativa a ciencia y tecnología se enfocó más en la creación de capital humano especializado en áreas técnicas y científicas. El PND 2001-2006 focalizaba las trabas existentes debido a la desvinculación entre el sistema nacional de investigación y las necesidades sociales y productivas del país. En la proyección del Ejecutivo Federal, una de las prioridades esenciales para hacer existir esa vinculación e la descentralización de la actividad investigadora atendiendo a los temas de interés regional con el objetivo de focalizar los problemas de la población para ser solucionados dentro de la misma, así como aprovechar el conocimiento colectivo para encontrar vías de producción alternas a las que ya tenían y procurarles una renta mayor.³⁰

Al finalizar el gobierno encabezado por Vicente Fox, el número de integrantes del SNI creció un 67.4 por ciento, con poco más de 12 500 científicos y tecnólogos, que al inicio de su administración. El presupuesto máximo de inversión federal ejercida en ciencia y tecnología fue de aproximadamente 32, 240.6 millones de pesos y correspondió al año 2006.³¹

La valía de las cifras arriba citadas se manifiesta cuando toma la Presidencia de la República Felipe Calderón Hinojosa en 2006. Para cuando este nuevo ciclo comienza, existen datos alentadores sobre los resultados que las políticas públicas encaminadas a la ciencia, la tecnología y la innovación han promovido. “En 2005- 2006 el indicador de egresados de licenciatura en ciencias e ingeniería, considerando a todos los jóvenes que terminaron la

29 Poder Ejecutivo Federal, *Sexto Informe de Gobierno*, Presidencia de la República, México, 2006, p. 25.

30 Poder Ejecutivo Federal, *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*, Presidencia de la República, México, 2001, p. 83.

31 *Ibidem*, Anexo estadístico, p. 69.

carrera en el año, fue de 25.4 por ciento. Los promedios de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) se ubicaron en 14.7 por ciento, lo que lo ubica entre los primeros lugares (entre los países intergantes de la OCDE)³² este balance citado en el documento llamado Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 abunda más al establecer que esos graduados de ingenierías en México sobrepasaban por mucho el de los egresados de instituciones de educación superior en el mismo ramo de los Estados Unidos de América (EUA), lo cual nos lleva a realizarnos la pregunta, muy al margen, sobre si será efectivamente bien planeada la política de educación superior y, todavía más, si se están tomando en cuenta las necesidades del sector productivo para generar los planes de estudio necesarios para dotar a la plantilla laboral a individuos con la capacidad de generar innovaciones de alto valor agregado. Como lo es también si la preparación a la que se somete a los jóvenes de educación superior es los suficientemente competitiva como la que reciben los ingenieros estadounidenses.³³

Sobre lo anterior, es de llamar la atención la articulación de un plan tan detallado como el del mencionado Programa que establece como objetivos los siguientes:

1. Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación-ciencia básica y aplicada-tecnología e innovación, buscando generar condiciones para un desarrollo constante y una mejora en las condiciones de vida de los mexicanos. (...)
2. Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación con el objeto de contribuir al desarrollo regional, al estudio de las necesidades locales, y al desarrollo y diseño de tecnologías adecuadas para potenciar la producción en las diferentes regiones del país.
3. Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación. (...)
4. Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación. (...)
5. Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad (científicos y tecnólogos). (...)³⁴

En consonancia con lo anterior se puede atisbar un ligero asomo de la importancia que se ha ido tejiendo alrededor de la ciencia y de la tecnología. Tras años de haber plantado la semilla de recurrir a la capitalización del conocimiento aplicado en el sexenio de Ernesto Zedillo, por fin se encuadran cinco objetivos que se planteó el Ejecutivo Federal en el Programa Especial

32 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008- 2012*, Gobierno Federal, México, 2008, p. 25.

33 *Idem*.

34 *Ibidem*, p. 33.

de Ciencia y Tecnología para aspirar al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación nacionales con miras a potenciarlos dentro de las industrias más significativas internacionalmente.

II.3 La importancia del sistema nacional de innovación como instrumento de fomento del comercio exterior.

Tomando en cuenta los componentes teóricos de los Estados que el área jurídica tiene a bien enseñar en las aulas, es indudable mantener vigente la perspectiva económica de las relaciones entre particulares que originan la actividad comercial. En el análisis de Rafael Pérez Miranda y Fernando Serrano Migallón, el hecho de que la tecnología vaya mejorándose a través del tiempo ocasiona la modificación de la calidad de los productos obtenidos con esas tecnologías; es decir, existe una doble motivación para buscar la mejoría de los bienes: una ganancia extraordinaria generada por el contenido nuevo de un producto ya sea en su sustancia o en el proceso de elaboración y la facilidad para generar satisfactores de necesidades que demanda la sociedad.³⁵

Complementa esta idea Ander Gurrutxaga Abad cuando menciona que el éxito de una empresa innovadora es determinado por su habilidad para sortear la productividad de otros proveedores y la competitividad de los mercado; para lograr eso buscan las vías más útiles para satisfacer las necesidades de un grupo. Y va más allá que no solo produciendo bienes básicos generan su ganancia, existen valores empresariales, tecnológicos, sociales, culturales y hasta políticos que son materia de comercio. Cuando en estos aspectos se pretende ir un paso adelante de la competencia, el sector industrial se provee de la innovación para adelantarse en sus fines.³⁶ Incluso el derribar las fronteras políticas y buscar las alianzas con otros Estados está en sus objetivos más importantes con el afán de crecer como empresas.

De lo anterior, se entiende que las necesidades humanas son la pantalla de las carencias que la sociedad padece y corresponde al orden de estructuras, relaciones e instituciones, la labor de solventar los recursos que eliminarán esas privaciones. Ahora, no se escapa a la mente la situación poco alentadora de las condiciones de vida de la mayoría de la población

35 Cfr. Pérez Miranda, Rafael y Serrano Migallón, Fernando, *Tecnología y derecho económico*, México, Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa, 1983, p. 14.

36 Gurrutxaga Abad, Ander, *op. cit.*, nota 8, p. 138.

mexicana por la cotidianidad con la que somos partícipes de su realidad.³⁷

En un estudio del Instituto Nacional para la Administración Pública (INAP) se acentúa el factor productivo tecnológico como parte de la responsabilidad del gobierno de la siguiente manera:

Para lograr que la tecnología, la ciencia y la educación beneficien al grueso de la población y no solo sirvan para que unos cuantos se vanaglorien, de hecho, para conseguir la consolidación de la gobernanza y los derechos humanos, se precisan *medidas proactivas* a fin de disminuir la disparidad en los ingresos y reducir las desigualdades en general. La experiencia demuestra que dichas medidas decisivas requieren un *gobierno proactivo* (cursivas en el original).³⁸

Lo anterior refleja la necesidad de que el gobierno de un Estado debe ser la punta de lanza de las políticas que beneficien a su sociedad. Empieza por la administración pública el conjunto de acciones que deben derivar en condiciones aceptables de vida para la población; para tener esto se requiere estructurar planes que vayan encaminados a reducir las desigualdades, el comercio de tecnología puede ser un importante componente de esos planes en México porque involucra una constante capacitación, una importante movilidad de bienes de alto valor y el aprovechamiento de las alianzas comerciales que tiene nuestro país.

Complementando lo dicho, dentro de los paradigmas neoliberales actuales brevemente descritos en el principio de esta investigación, huelga decir que las tendencias actuales de un nivel mínimo de desarrollo obedecen al dinamismo de los mercados mundiales. Esto tiene consecuencias favorables para unos -Estados, clases sociales, individuos, etc.- y desfavorables para otros, en diferentes periodos que, de hecho, es parte inseparable del mencionado paradigma. Es conocido también el aun existente funcionamiento de los intercambios comerciales en el que algunos países exportan, preponderantemente, materia prima e importan bienes manufacturados, y los que exportan estos últimos y adquieren materias primas de otras latitudes.

Antes de que existieran los bloques de integración económica, en el mundo existía una organización cuya estructura databa desde la aparición del mercantilismo y la revolución industrial. Su columna vertebral se encontraba en las relaciones comerciales entre los

37 "En efecto, México es uno de los países con más desigualdades de la OCDE" en OCDE (2012), *Getting It Right. Una agenda estratégica para las reformas en México*, OECD Publishing, p. 11.

38 Pichardo Pagaza, Ignacio y Demetrio Argyriades (editores), *Cómo lograr el cambio necesario: cómo salvar a nuestro planeta Tierra. Un servicio público global*, Instituto Nacional de Administración Pública, México, 2010, p. 38.

Estados basadas en la separación total de los países que poseían la técnica y los que solo proveían de recursos naturales, principalmente, a aquellos. Las desigualdades eran notables y los excesos de esos poderíos fundados en la riqueza comercial trajeron, al revisar la evolución histórica de la humanidad, una división y rezagos en diferentes partes del mundo. Un ejemplo de ello lo podemos encontrar en la diferencia de salarios entre un empleado de la industria y otro de las actividades primarias económicas.³⁹ Estas situaciones entraron en discusión, y lo siguen haciendo, cuando los países empezaron a plantearse la posibilidad de otorgar ventajas comerciales a iguales; es singularmente conocido cómo el aventajarse en el camino de la técnica y la ciencia puede proyectar a una sociedad a obtener una mejor calidad de vida y de asegurarse la construcción de un mejor Estado, aprovechar ese crecimiento de la innovación puede multiplicarse si es llevado a través las redes de integración económica.

De acuerdo con Diódoro Guerra Rodríguez “la capacidad competitiva de los países en los mercados internacionales depende cada vez más de la posibilidad de contar con avances científico-tecnológicos y de incorporarlos al sistema productivo”,⁴⁰ en un entorno contemporáneo marcado por el neoliberalismo, toma fuerza de manera significativa la acumulación de conocimientos científicos y la posesión y explotación de la tecnología para incorporarlos a las industrias que lo requerían. Incluso ya no se trata solo de requerir en un momento de la tecnología y la innovación, sino que esas actividades se han convertido en los ejes centrales de la producción industrial.

En una etapa de la historia de la humanidad el crecimiento económico se expandió rápidamente debido a la navegación marítima que favoreció los descubrimientos geográficos, el comercio mundial y la época colonial. “Sobre estos fundamentos se inició el proceso de globalización, es decir, de integración económica global, que los historiadores dividen en dos periodos. La 'Primera Gran Era de la Globalización' ocurrió durante el siglo XIX y principios del XX... La segunda fue el surgimiento de la inversión extranjera directa (IED) en gran escala...”⁴¹ debido a que el comercio internacional se intensificó no solo entre las colonias,

39 Cfr. Ediciones Colihue y Editora Tercer Mundo, *Guía del Tercer Mundo*, Argentina, Ediciones Colihue y Editora Tercer Mundo, 1988, p. 510.

40 Guerra Rodríguez, Diódoro, *op. cit.*, nota 11, p. 59.

41 Mayer Foulkes, David, “Desarrollo y subdesarrollo en la globalización”, en Escuela Iberoamericana de Gobierno y Políticas Públicas, *Desarrollo regional y competitividad*, México, Porrúa, 2006, p. 73.

sino entre los vastos imperios de la época; los nuevos medios de transporte cobraron relevancia al permitir un mayor flujo de mercancías en el menor tiempo posible para la época, logrando con todo esto forjar alianzas sujetas a los grandes beneficios que solo el comercio podía otorgar.

De los tres párrafos anteriores podemos deducir que el curso de la historia moderna de la humanidad ha sido posible por la mediación del conocimiento aplicado a las problemáticas con las que la sociedad se ha topado para procurar tener un modo de vida cómodo y aprovechando que ese recorrido tecnológico ha podido ser materia de comercio de alto valor, los bloques económicos que disponían de esos adelantos forjaron entre sí lazos importantes políticos y económicos.

Es imperativo señalar el peso que actualmente tiene la alta tecnología en la vida común de la sociedad. Pero, en realidad, ¿qué es la alta tecnología? ¿qué utilidad y peso tiene? De acuerdo con el Glosario del Sistema Integrado de Información sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico e Innovación⁴² los bienes de alta tecnología son, en primer lugar, el resultado de la combinación de la investigación y el desarrollo en determinados campos de estudio de diferentes técnicas. Una de las principales características de estos bienes que se encuentran en constante cambio por la necesidad de adaptarlos o simplificarlos de las versiones anteriores de los mismos; por lo mismo, necesitan de importantes inversiones o capital de riesgo para mantener una constante de innovación.⁴³ Por otro lado, son bienes que van a la vanguardia de la tecnología y tienen un alto valor agregado tanto por la inversión que se le hace como por la apreciación en el mercado especializado al que pertenezca el bien. Por último, la novedad de esos bienes compite con los estándares internacionales de calidad y por ello se consideran como prioridades en la consecución de facilidades para ser adquiridos por otros países en donde no existen; es comprensible que los Estados no quieren quedarse en el atraso tecnológico, por ello buscan negociar, a través de acuerdos internacionales, el flujo de cualquiera de los productos que entran en la categoría de bienes

42 La definición puede ser consultada en la siguiente dirección Web del SIICYT el 28 de enero de 2013: [http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/glosario.do?pSel="](http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/glosario.do?pSel=)

43 El capital de riesgo es entendido como la inversión que puede generar una renta o que, al contrario, puede no generar la esperada retribución que se calculó al invertir en determinado proyecto, en ello radica su riesgo. En los bienes de alta tecnología se entiende esa incertidumbre porque existe una competencia en el mercado que puede superar los resultados que un proyecto inicialmente se presentaba como exitoso.

de alta tecnología.

Manuel Castells, por su parte, atribuye las siguientes funciones a la industria de la alta tecnología

1. Función creativa de diseño, investigación y desarrollo,
2. La producción de nuevos conocimientos aplicados al proceso productivo,
3. La función de producción especializada, y
4. La función de montaje, control y marketing, es decir, el control de calidad y la adaptación a las exigencias del cliente para mercados específicos.⁴⁴

Como se puede observar, la industria de la alta tecnología posee características singulares que le proveen de una importancia trascendental. Su peculiaridad tal vez solo radica en la creatividad e innovación con la cual es desarrollada y de ahí se desprenden los factores que le dotan de alto valor económico y de conocimiento. La función de la actividad científica reditúa en varios aspectos, como ya pudimos ver, incluso en la estructuración de bloques económicos que comparten el interés por innovar con fines de mejorar sus industrias de exportación.

Hay que notar que la alta tecnología, con los elementos ya enunciados, representa el grado más acabado de la innovación. Se puede calificar como la última generación en determinados bienes o procesos asociados a mercados específicos.⁴⁵ Su peso económico radica en la inversión que se hace para que efectivamente sea viable en el mercado al que va destinada dicha inversión; la recuperación para quien aporta recursos materiales y humanos se ve reflejada en el consumo que se hace de los bienes de alta tecnología que, lógicamente, deben ser preferidos ante los bienes que se han quedado rezagados respecto del mismo mercado. Ante esta explicación es congruente pensar en la volatilidad que existe dentro de las actividades de innovación y el mercadeo de la tecnología cualquiera que sean.

Parece existir una relación directa entre la capacidad intelectual-científica de un país con su desarrollo económico, basado en el provecho que se le puede sacar a las ventajas que trae el estar a la vanguardia tecnológica. Por supuesto no es fácil y menos si no tomamos en

⁴⁴ Cfr. Guerra Rodríguez, Diódoro, *op. cit.*, nota 11, p. 67. Cita a Castells, Manuel (1995).

⁴⁵ Los procesos de producción también son innovaciones que tienen un importante impacto en la producción de bienes o servicios.

cuenta los aspectos financieros, educativos generales, gubernamentales, mercantiles, geográficos y hasta ecológicos, y que resumen la problemática que se vive en los Estados que buscan el desarrollo general de sus sociedades. En el caso de México no se tienen mayores dudas en cuanto a que no existe un sistema nacional de innovación funcional.

Resumidamente, Guerra Rodríguez sugiere que la actividad científica predispone una fortaleza significativa en el sector al que se enfoque para competir en los mercados tanto por la producción propia de tecnología como por la asimilación de la que viene de la competencia o de las industrias relacionadas con ella. Para tal efecto y por que actualmente la innovación científica alcanza niveles globales, se debe considerar a las políticas públicas para que los agentes involucrados en el crecimiento del capital tecnológico, la academia, el Estado y las empresas, puedan interactuar de tal manera que solventen con una mejor estrategia las necesidades de la sociedad.⁴⁶

Lo anterior no quiere decir que el desarrollo de los Estados haya sido sostenido y con el mismo impacto para todos. Es esta diferencia la que causa conflictos, al final, económicos. La correcta aplicación y evaluación de las políticas públicas, por parte de los Gobiernos, de las actividades científicas y tecnológicas son los límites mínimos que un Estado tiene para beneficiarse de las investigaciones de los profesionales dedicados a la búsqueda de innovaciones. Cada vez el sector privado gana más terreno al tener dentro de sus filas a gente que desarrolla conocimiento aplicado de vanguardia para usarlo como ventajas comerciales; no por ello dejan al sector público sin participación. Sobre todo en países de menor desarrollo económico relativo, las instituciones superiores de educación son el bastión que representan su capacidad creativa frente a los abusos de la industria privada.

Asimilando los conceptos ya consabidos venidos a más con el avance del siglo XX como lo son: innovación, neoliberalismo, globalización, tecnologías de la información y desarrollo económico, no debe escapar al entendimiento de los juristas que tales vocablos representan fenómenos existentes en la realidad y, como tales, tienen que ser observados por el Derecho a fin de integrar un marco regulatorio encaminado a procurar el bienestar social derivado de la utilidad de comerciar con el conocimiento.

Por todo esto es conveniente finalizar el capítulo enmarcando la trascendencia de crear una

46 Cfr. Guerra Rodríguez, Diódoro, *op. cit.*, nota 11, p. 167.

cadena constructiva integrada por “investigación+promoción+respaldo gubernamental+ explotación comercial y exposición al comercio mundial”, que desemboque en un rédito para la sociedad mexicana. En última instancia, acceder a los mercados internacionales es un provechoso riesgo que se tiene que correr para acercarse, mediante ensayo y error, a la vanguardia de la alta tecnología. La competencia con este tipo de mercancías provee un adelantamiento cultural y económico para las sociedades que se deciden arriesgar; en capítulos posteriores se entenderá de manera general las bases de esta afirmación.

Para finalizar, es conveniente mencionar que para el caso de México hay particularidades, por no decir complejidades, que han retrasado la eclosión de la innovación mexicana en altas tecnologías. Por mencionar solo algunas, hay que hacerse a la idea que la pobreza cultural, la pobreza patrimonial, el desdén a la ciencia, la falta de vinculación entre la academia y las empresas, los compromisos políticos, la falta de financiamiento a la ciencias y de incentivos a los innovadores son realidades identificadas que necesitan encuadrarse en acciones políticas y sociales para limar, de alguna manera, las asperezas que ocasionan a la economía mexicana. El Derecho, como proveedor de un orden social, deberá procurar que estas deficiencias se corrijan para configurar un nuevo orden inercial proclive al desarrollo de la población. Como bien mencionó la OCDE en el estudio ya citado, el conjunto de normas jurídicas es de especial importancia en la velocidad y el desenvolvimiento de nuevas tecnologías,⁴⁷ como en su momento se puede ejemplificar con el desarrollo del sector de las telecomunicaciones, tan importante para las relaciones comerciales entre los Estados y para la sociedad en general.

47 Cfr. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *op. cit.*, nota 17, p. 56.

Capítulo III

Principales instrumentos jurídicos nacionales e internacionales relativos a la circulación de la alta tecnología en el mercado mundial.

Los Estados clasifican las mercancías importadas y exportadas con el objetivo de mantener un control de las mismas especialmente en el caso de los bienes de alta tecnología, se busca armonizar la legislación nacional con los acuerdos internacionales con la intención de que su destino sea con fines pacíficos y del desarrollo económico de la sociedad; esto considerando los diferentes usos que pudiera darse a esos bienes con contenido tecnológico de vanguardia. En este capítulo se analiza de manera breve la normatividad que involucra a los bienes de alta tecnología en compatibilidad con el comercio exterior que es relevante para aumentar la velocidad del desarrollo innovador en México.

III.1 La Ley de Ciencia y Tecnología.

El ordenamiento jurídico correspondiente a normar la obligación del Gobierno federal de apoyar la investigación científica y tecnológica fue publicado el 5 de junio de 2002 en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

Entre los objetivos de la mencionada Ley, dentro de la presente investigación, se encuentra su artículo primero:

[...]

I. Regular los apoyos que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para impulsar, fortalecer, desarrollar y consolidar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en general en el país;

[...]

III. Establecer los mecanismos de coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y otras instituciones que intervienen en la definición de políticas y programas en materia de desarrollo científico, tecnológico e innovación, o que lleven a cabo directamente actividades de este tipo;

[...]

V. Vincular a los sectores educativo, productivo y de servicios en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación;

[...]

VIII. Regular la aplicación de recursos autogenerados por los Centros Públicos de Investigación científica y los que aporten terceras personas, para la creación de fondos de investigación científica y desarrollo tecnológico,

[...]

El alcance de la Ley, basándonos en su literalidad, encuadra una serie de obligaciones del Gobierno Federal para darle a las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación la fuerza necesaria para proporcionarles un despegue y el respaldo para que los centros públicos de investigación en un momento dado, logren administrar sus propios recursos y sigan cumpliendo sus objetivos fundamentalmente de carácter científico.⁴⁸

Otro objetivo de la Ley de Ciencia y Tecnología obedece a un interés específico de poner en manos de los investigadores y, en general al público interesado, las instancias necesarias para llevar a cabo sin una excesiva carga administrativa la actividad científica. Además, pone sobre la mesa la posibilidad de vincular al sector productivo con el educativo maximizando, de esta manera, los efectos que puede tener un conjunto de conocimientos de origen nacional nuevos y susceptibles de ser mejorados y explotados.⁴⁹

Para aseverar lo anterior, tenemos que considerar el artículo segundo en el cual se enumeran las bases de la política pública, o de Estado, para llevar a cabo los objetivos enunciados en el artículo precedente. En realidad son enunciados bastante parecidos en los que se destaca la previsión de acciones encaminadas a desarrollar el volumen de ciencia y tecnología, y no mencionan sino una estructura administrativa que tendrá como tarea la organización del sistema científico en la

48 De acuerdo con el artículo 47 de la Ley mencionada, los centros públicos de investigación son “las entidades paraestatales de la Administración Pública Federal que de acuerdo con su instrumento de creación tengan como objeto predominante realizar actividades de investigación científica y tecnológica; que efectivamente se dediquen a dichas actividades; que sean reconocidas como tales por resolución conjunta de los titulares del CONACyT y de la dependencia coordinadora de sector al que corresponda el centro público de investigación, con la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para efectos presupuestales, y que celebren el convenio de administración por resultados...”

49 Para ahondar en este particular basta con dar lectura a la exposición de motivos que antecede a la ley en comento. El registro corresponde a la publicación del 30 de abril del 2002 del Diario de los Debates de la H. Cámara de Diputados.

República mexicana.

Es importante detenerse aquí para advertir un aspecto relativo a la redacción de la Ley y que viene a ser parte de la configuración estructural de las políticas públicas relativas al desarrollo de la ciencia y tecnología; el título de la Ley solo menciona dos sustantivos: ciencia y tecnología, pero desde el primer artículo se advierte otro que es de valiosa importancia, la innovación, que es agregado como parte del eje de objetivos que debe procurar el quehacer científico ya organizado y laborando para atender las necesidades primordiales de la sociedad mexicana.

La importancia de introducir a la innovación en la nueva ley radica en el hecho de reevaluar la utilidad del volumen del conocimiento generado en las instituciones de investigación nacionales se ha conducido para encontrarle canales de interacción con la sociedad más útiles a la misma;⁵⁰ es decir, hay que hacer que la inversión que apuntala al sector estudiantil superior y de investigación se recupere en forma de innovaciones que obren en beneficio de la sociedad que soporta ese gasto considerable.

Enseguida, en la Ley, podremos encontrar el capítulo cuarto que se titula “Instrumentos de Apoyo a la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación”. En él se enlistan los mecanismos que la administración federal deberá tener en cuenta a la hora de llevar a cabo sus funciones en materia de ciencia, tecnología e innovación, y es aquí en donde entramos en la materia que nos ocupa; el artículo 13 menciona lo siguiente:

El Gobierno Federal apoyará la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación mediante los siguientes instrumentos:

[...]

VIII. Los programas educativos y de normalización, los estímulos fiscales, financieros, facilidades en materia administrativa y de comercio exterior, el

50 En un razonamiento no muy profundo, se puede afirmar que, en el caso de México, el presupuesto de las instituciones superiores de educación se nutre en buena medida, sino es que en su totalidad, de los impuestos que los contribuyentes de nuestro país pagan y es bastante comprensible que esos tributos tuvieran que verse reflejados en resultados que dichas instituciones debieran entregar en forma de conocimiento útil a la sociedad.

régimen de propiedad intelectual, en los términos de los tratados internacionales y leyes específicas aplicables en estas materias.

(subrayado del autor)

El comercio exterior se asoma dentro de la Ley de Ciencia y Tecnología al ser mencionado con el conjunto de figuras jurídicas que aluden a la cooperación e intercambio internacionales. Aquí cabe hacer el comentario de que, habiendo ya denunciado las dimensiones del atraso de la ciencia y tecnología nacionales, es necesario extraer el ámbito comercial de la intención del legislador al incluir al comercio exterior dentro de los instrumentos para fomentar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Siguiendo con la idea anterior, el comercio internacional se desarrolla en nuestros días con una enorme velocidad y en cantidades importantes, además de que son pocas las barreras comerciales que existen entre los Estados y los bloques de integración económica. Tiene que tomarse en cuenta el modelo de empresa transnacional que opera en casi todo los países, en este modelo moderno de comercio convergen intereses económicos y políticos que se traducen en alianzas con los Estados para procurar una estabilidad que mantenga en equilibrio los factores de poder. Y como la vanguardia tecnológica tiene un importante peso dentro de las principales transnacionales, es interesante analizar las virtudes de esa relación dentro de la industria mexicana. En nuestro país no se posee un gran capital intelectual industrial propio, sino que se trae del exterior, por ello se busca fomentar una alza de ese invaluable motor económico.

Será imprescindible retomar el contexto de la globalización porque con una idea de los índices relativos al desarrollo de los países es posible indagar en las políticas que los más adelantados han elegido para desarrollar sus políticas internas de innovación⁵¹, esto para elaborar las abstracciones que nos lleven a

51 Es importante mencionar que México se ha adherido a diversos foros mundiales en los cuales existe un constante o periódico monitoreo del estado que guardan sus integrantes relativos a los sectores o materias de trabajo que buscan fomentar. Por ejemplo el Banco Mundial, la Organización Mundial de Comercio, la Organización de Naciones Unidas, con sus respectivas subdivisiones. Para el autor, es importante mencionar la capital importancia de la OCDE para el tema que se toca en este trabajo;

reconsiderar el caso mexicano en el desempeño del gobierno frente a la ciencia y tecnología nacionales. En el nuevo contexto neoliberal, nuestro país se trató de alinear con las estrategias comerciales de los Estados Unidos de Norteamérica para sacar provecho de la cercanía que se tiene con ese país en particular. La firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte fue uno de los primeros pasos que se dieron con el afán de modernizar la industria nacional tomando en cuenta la experiencia tecnológica que en los Estados Unidos y en Canadá se demostraban superiores a la nacional. La Ley de Ciencia y Tecnología es cómplice de las estrategias del Estado mexicano para fomentar el desarrollo de una industria nacional digna de ser competidora de las transnacionales más poderosas del mundo.

El 12 de junio de 2009 se publicó en el DOF el Decreto de reforma de diversos artículos de la Ley de Ciencia y Tecnología; entre esas modificaciones se encuentra el artículo 13, primer párrafo y sus fracciones I, II, III, V y VIII. En ésta última se hace alusión a las facultades del Ejecutivo Federal para incluir al comercio exterior en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación nacionales. Conviene subrayar que a través de la Secretaría de Economía se publicó en febrero de 2008 el Decálogo para la competitividad, Subsecretaría de Industria y Comercio, 2008-2012 en el que se planteaban cuatro estrategias para promover la competitividad de la industria nacional, que son: facilitación comercial, política sectorial, innovación y comercio interior.⁵² Por supuesto, las últimas dos estrategias son las que nos ocupan al examinar los propósitos que llevaron al legislador a modificar la ley de esa manera y es inobjetable el hecho de que las políticas de Estado en esos momentos, en cuanto a la innovación dentro del sector

los documentos e investigaciones que se emiten bajo su auspicio han sido citados y correlacionados en varias de las obras consultadas para la elaboración del presente. Evidentemente los integrantes de la OCDE y sus comparaciones en relación a ciencia y tecnología son referentes globales de innegable importancia.

52 Méndez Botello, Gabriel Aulo, "Evolución de la tarifa arancelaria", en Martínez Trigueros, Lorenza y Hernández Ochoa, César (coord.), *La política del comercio exterior: Regulación e impacto*, México, Dirección General de Comercio Exterior, Secretaría de Economía e Instituto Tecnológico Autónomo de México, ITAM, 2012, p. 178.

empresarial para fomentar la competitividad, se convirtieron en un eje que requería especial atención.

Dentro de las reformas que se mencionan *supra* se incluye la creación del Sistema integrado de información sobre investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, SIIICYT (artículo 14 de la Ley). Este sistema es entendido como una base de datos que comprenderá información relativa a servicios tecnológicos para la modernización, la normalización, la propiedad industrial, el desarrollo tecnológico y la innovación cuyo uso para los interesados es relevante en la toma de decisiones dentro de sus empresas o actividades, con el afán de conseguir el máximo beneficio dentro y fuera de nuestro país.

La plataforma del SIIICYT pretende llevar un padrón de registro de las instituciones, centros, organismos, empresas o personas físicas de los sectores social y privado que se desempeñen en el ámbito científico a cualquier escala. Uno de los beneficios que otorga el inscribirse en este padrón, es obtener el reconocimiento del Estado sobre las actividades que desempeña como legítimas, además los inscritos podrán recibir beneficio o estímulos dirigidos a las actividades de investigación científica y tecnológica, como bien señala el artículo 17 de la Ley de Ciencia y Tecnología. Al momento de realizar esta investigación, el SIIICYT no era enteramente una plataforma amigable a la consulta. Para fines estadísticos no presentaba un registro consultable y la inscripción era forzosamente necesaria para acceder a los datos, además de que está sujeta a proceso de selección.

Enseguida, en los artículos 20 al 22, se encuentra la sección dirigida al Programa Especial de Ciencia, tecnología e innovación. Como se profundizó en apartados anteriores, el Programa busca conformar la estructura de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación. Es de notarse que la visión del Programa debe alcanzar hasta veinticinco años, actualizado cada tres, coincidiendo con las legislaturas del Congreso de la Unión⁵³. Destaca que se exige una observación relativamente frecuente de las modificaciones que el PECITI vaya aconteciendo a

⁵³ Esta última adición (artículo 20, segundo párrafo) corresponde a la publicada en el DOF el 28 de enero de 2011.

lo largo del tiempo, esta situación es -casi- un arma de dos filos porque es muy poco probable que cada tres años se observen resultados concretos que hablen bien del Programa en general, pero por otro lado se mantiene una revisión constante que puede modificar las acciones de gobierno en beneficio del Programa.

Desde el año 2001 el espectro del PECITI ha correspondido solo al sexenio en el cual ha “nacido”, entre muchas otras probables causas, incide que el Presidente de la República es quien designa al Director General del CONACyT y éste es quien presenta la propuesta del Programa, y las estrategias que se han consultado de los correspondientes Programas del 2001-2006 y 2008-2012 enumeran estrategias enunciativas sin contar con metas específicas que podrían revisarse en cada período de tres años. En ambos Programas se menciona solamente una visión optimista de lo que le depara al desarrollo tecnológico nacional dentro de 30 años sin contar con planes específicamente delineados. Es más, existe un documento publicado en 2011 a petición del Ejecutivo Federal que podría tomarse como una extensión del PECITI, en el cual de manera matemática se hacen especulaciones sobre lo que podría depararle al sector de la investigación científica en México de seguirse tales o cuales recomendaciones.⁵⁴

Enunciar plazos para metas y encima fiscalizarlas es un gran riesgo dado que las presiones administrativas serían más significativas para los centros públicos de investigación que las de su objeto de trabajo primordial: la investigación y el desarrollo innovadores. Por supuesto, la otra cara de la moneda sugiere un control de la disposición de recursos públicos que van a parar a los apoyos a la ciencia e investigación. Aún con todo esto, es un notable esfuerzo mediante el cual se deja entrever un seguimiento continuo de las acciones del Gobierno para mejorar el estado de la ciencia, tecnología e innovación nacionales; por otro lado exige una severa observancia y fiscalización derivadas por ese mismo interés, pero también

54 Cfr. Antonio Alonso Concheiro, *Futuros del sistema nacional de ciencia y tecnología: Prospectiva México visión 2030*, México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2009.

por la carga presupuestaria que se desea alcanzar en poco años.⁵⁵

Siguiendo con el análisis de la Ley, se encuentran los apartados que prevén las fuentes de los recursos financieros para sus objetivos. Las aportaciones difieren, pero el origen, en su mayoría, proviene de la erogación Estatal.

En aras de darle forma al sistema nacional de innovación, la Ley señala la organización de la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación. Esta Red es la propuesta que responde a la necesidad de descentralizar la actividad de la dirección del sistema nacional de innovación. El organismo rector de toda esta organización se llama Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y sus fines son eminentemente de promoción de las actividades de las cuales toma su nombre. En resumen, formulará parte de las políticas públicas que se encaminen a robustecer el sistema nacional de innovación partiendo de las ideas que retome de los diferentes centros de investigación a lo largo de la República Mexicana.

Con la finalidad de hacer inclusiva la participación en los asuntos relativos a la ciencia y tecnología mexicanas, la participación de diferentes foros relacionados es otro punto destacable de la ley. Se constituye al Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) como una ala de apoyo en el proceso de discusión de las políticas fortalecedoras del sistema.⁵⁶ Las opiniones del Foro serán tomadas en cuenta con base en la amplia variedad de funcionarios reunidos para engrandecer su bagaje.

Para finalizar el examen de la legislación relativa a ciencia y tecnología, los dos últimos apartados aportan singulares disposiciones. La primera de ellas inicia en el del artículo 39 hasta el 46, en ella se exhibe la necesidad imperante de vincular a la escuela con las unidades de producción en territorio nacional. De hecho, en el artículo 40 existe una enunciación que muestra el límite de los apoyos institucionales :

55 En el artículo 9 se establece en no menos del 1% del producto interno bruto del país.

56 Artículos 36 al 38 de la Ley de Ciencia y Tecnología.

[...]

Los apoyos a que se refiere éste artículo se otorgarán por un tiempo determinado, de acuerdo con el contenido y los objetivos del proyecto; estos apoyos se suspenderán si se determina que el proyecto ya no tiene viabilidad técnica o económica.⁵⁷

El alcance de lo anterior radica en que la viabilidad de los proyectos debe ser positiva en sentido académico y económico. Es decir, podemos asegurar que la inversión del Estado se busca proteger con aquéllos proyectos que demuestren un éxito considerable para que puedan seguir siendo apoyados. En sí, el artículo nos entrega una visión del legislador que busca abonar el conocimiento generado en México pero también se interesa por obtener un beneficio sustancial, entrar al mercado y que se siga perfeccionando en una espiral de innovación.

No obstante lo anterior, sorprende mucho que enseguida se extienda un complemento en donde se tenga que facultar a las instituciones de educación superior y otros para que formen vínculos con el fin de transferir su conocimiento. El debate siempre ha existido sobre el interés del Estado mexicano para resolver sus problemas de atraso, pero parece que al expresarse así en la ley se exhibe un letargo en el que subsisten dichas instituciones al no hacerse cargo de manera adecuada de su preciado conocimiento.⁵⁸

En el orden de ideas anterior, en el artículo 40 de la Ley de Ciencia y Tecnología, se establece al Comité intersectorial para la innovación el cual diseñará y operará la política pública de innovación. Esta disposición es bastante cuestionable ya que sobreescribe una facultad contenida en esa misma Ley pero en el artículo octavo; si bien con sus propias reglas, el Comité intersectorial para la innovación tiene el mismo fin y en cual no hay que rebuscar exhaustivamente: el mantenimiento de una política encaminada al progreso científico y tecnológico. Éste artículo redundará rayando en lo absurdo sobre las facultades que tiene el Ejecutivo federal para organizar sus políticas públicas de innovación ya que no se sabe al final si la

57 Se refiere a los aportes económicos que dará la federación a favor de los proyectos encaminados a la modernización, innovación y desarrollo tecnológicos.

58 Para darnos una idea del atraso que expongo habrá que remitirnos a la adición del artículo 40 bis en comento que fue publicado en el DOF el 12 de junio de 2009.

potestad sobre las políticas de innovación son del Ejecutivo Federal o del Comité intersectorial.

Delegar más facultades a autoridades que ya tienen de por sí funciones específicas como en el caso de los Comités intersectoriales ocasiona complicaciones en la operatividad de las políticas públicas. Si bien se entiende que ya una organización de los vínculos entre instituciones superiores de educación y la industria es complicado, se viene a entorpecer más la búsqueda del objetivo esencial de la ley, que es fomentar el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Hablar de incluir al comercio exterior como un objetivo último dentro del desarrollo de la innovación nacional es ya una tarea con altibajos.

Para finalizar hay que dar cuenta de la estrategia de descentralización que propone el legislador para planear de manera estructurada la capacidad de investigación en México. A través de los Centros públicos de investigación, mencionados anteriormente, y de la figura del fideicomiso se pretende generar una certeza jurídica para el funcionamiento de las herramientas existentes al servicio del conocimiento; pero también se plantea una meta que busca derribar la total dependencia económica del Estado: los recursos autogenerados de cada Centro.

Tarea enorme la de la descentralización, porque fija los cimientos del camino que le depara a la inversión en el perfeccionamiento del capital humano mexicano. Es tan importante la capacidad de acción que les confiere a los Centros el artículo 56 de la Ley de Ciencia y Tecnología que es necesario resaltar el hecho de que se pueden crear empresas de base tecnológica, como lo señala en la fracción VI, con o sin la aportación del Centro en su capital social. Estamos ante una oportunidad que se debe aquilatar lo suficiente como para hacer despegar a los proyectos iniciados en la academia en conjunción con las empresas mexicanas ante la oportunidad única que les confiere la ley; ampliar los horizontes más allá de México le daría un *status* a la calidad de producción de ciencia, tecnología e innovación nacionales a esas empresas que traería beneficios múltiples desde el sector de la educación hasta en el de la industria de exportación. Entonces de

verdad podríase competir por los estándares mundiales de calidad en la producción.

III.2 El Programa para el desarrollo de las industrias de alta tecnología (PRODIAT).

Las bases del Programa para el desarrollo de las industrias de alta tecnología nacen del artículo 28 Constitucional por el que la Federación podrá otorgar apoyos a las actividades que sean prioritarias, generales, de carácter temporal y sin que afecten a las finanzas del Estado mexicano. La Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología de la Secretaría de Economía es parte central de este Programa ya que se dedica a recopilar la información y llevar un acervo de las industrias que se dedican a esas actividades en específico.

El PRODIAT se describe en el Acuerdo publicado en el DOF el 27 de febrero del 2013 como “una estrategia institucional del Gobierno Federal para contribuir a impulsar la competitividad de los sectores de alta tecnología” a través de la Secretaría de Economía, es decir se trata de una política enfocada a un determinado sector industrial.⁵⁹ El propósito de este programa gubernamental es atender las fallas de mercado que la industria de la alta tecnología padezca y, que como resultado de esas carencias, provocan baja productividad, índices inferiores de empleo u obstáculos en la competitividad.⁶⁰

De primera intención se puede observar un sesgo social pero a través un subsidio a la industria. Existe un interés del Gobierno federal por mantener a flote a un sector industrial, el de la alta tecnología, que representa un importante ingreso para la economía nacional y, con ello, aportar a las personas que laboran en este campo la seguridad económica que buscan obtener. Al haberse presentado en el mundo una etapa de recesión económica al final de la primera década del siglo XXI, se han buscado los mecanismos que sirvan para mejorar las condiciones del

59 Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación del PRODIAT para el ejercicio fiscal 2013, Diario Oficial de la Federación, 27 de febrero de 2013.

60 En el acuerdo publicado, se define a las fallas de mercado como la falta de suministro de bienes o servicios que provocan una inversión no satisfactoria para el beneficio económico de la sociedad y que para ser atendida necesita del Estado en la provisión de esos suministros.

desarrollo del país, que ha sufrido los estragos de ese desafortunado evento global. Finalmente, es objetivo del Programa atender estas emergencias con planes específicos y en el seno de las necesidades de la industria, en especial de la de alta tecnología, se ha optado por desplegar este programa cuyos fines van más allá de los beneficiados directos.

De manera general, el programa tiene dos objetivos específicos: apoyar la capacitación de los recursos humanos y eliminar las fallas de coordinación del ciclo productivo de la industria de la alta tecnología. Los apoyos que se otorgan para realizar con éxito los objetivos del programa son siempre subsidios temporales. Estos son cantidades en dinero que se entregan a los beneficiarios, previa revisión y aceptación del proyecto del que buscan eliminar sus fallas de mercado y que se mantienen en observación por parte del consejo directivo del PRODIAT.⁶¹

La población objetivo, es decir, los sujetos que podrán ser beneficiarios del programa, puede ser personas morales y físicas con actividad empresarial mexicanas que realizan actividades que, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN),⁶² abarcan los subsectores 333 a 336 de fabricación de maquinaria y equipo; fabricación de equipos de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos; fabricación de equipo de generación eléctrica y aparatos y accesorios eléctricos; y fabricación de equipo de transporte y partes para vehículos automotores. Además de los mencionados, entran también los

61 El consejo directivo del PRODIAT compone por un Presidente, que es el titular de la Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología; consejeros, que son los titulares de la Subsecretaría de Competitividad y Normatividad, la Subsecretaría de Comercio Exterior, el de Oficialía Mayor, el de la Dirección de Industrias Eléctrica y Electrónica de la DGIPAT, el de la Dirección de Industria Automotriz de la DGIPAT, de la Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología de la SSIC, el de la Dirección General de Innovación, Servicios y Comercio Interior de la SSIC, de la Coordinación General de Delegaciones Federales de la SE, del Instituto Nacional del Emprendedor, del CONACyT, de PROMÉXICO y de la Dirección General de Educación Tecnológica de la SEP.

62 Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de julio de 2009.

organismos empresariales constituidos por las personas que realicen las actividades de los subsectores ya mencionados, los proveedores de primer nivel o suministradores de insumos de manera directa de los anteriores y, finalmente, las instituciones académicas y de investigación y desarrollo, organismos públicos y privados sin fines de lucro que desarrollen proyectos para los subsectores mencionados *supra* mediante convenios.

En cuanto al alcance de los apoyos, se hace una distinción interesante sobre el objetivo al que podrían estar destinados. De manera general se establece hasta el 50 por ciento del costo total del proyecto pero, si se trata de actividades con impacto ambiental, se puede subsidiar hasta el 70 por ciento del costo total. Esto denota el interés de la administración federal por respaldar los avances que en materia ambiental se necesitan ante una emergencia mundial resultado de la contaminación y la búsqueda de energías alternativas a los combustibles fósiles.

Es un hecho que para el Estado es una buena oportunidad el conocer mediante este tipo de convocatorias, como el Programa para el desarrollo de las industrias de alta tecnología, las ventajas y carencias de la industria de la alta tecnología mexicana mediante procedimientos estadísticos y seguimientos de los proyectos que se subsidien para su conclusión. Se puede elaborar informes sobre el estado de esa industria en nuestro país, conocer el mercado que en el que se están llevando a cabo innovaciones y, con ello, elaborar estrategias para alimentarlas mediante la inversión y otras relaciones contractuales.

El Programa puede ofrecer datos que conlleven a mejorar la política de comercio exterior mexicana, ya que la alta tecnología produce empleos, mejoras a las industrias y protección a los derechos de propiedad intelectual que se generan en esta actividad. La interrelación que se propone puede verse abonada con la gran variedad de acuerdos comerciales que tiene México con otros países, y la entrada a estos de productos y servicios de alto valor agregado conllevan un mejoramiento mutuo de las relaciones comerciales mediante la agilización de procedimientos aduaneros. No hay que dejar de mencionar que también favorecerían a la

consecución de una mayor integración económica con aquellos países que estén a la vanguardia tecnológica, dadas las ventajas y compatibilidades entre sí.

En virtud de lo anterior, cabe mencionar un ejemplo de lo importante que es abrir las fronteras del conocimiento mediante el comercio con el Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI).⁶³ Los tres principios básicos de ella son la promoción y regulación del comercio recíproco, la complementación económica y la ampliación de los mercados.⁶⁴ Dentro de éstos últimos dos, los acuerdos que se sujeten a la ALADI tendrían especial importancia para pactar dinámicas de circulación de la técnica, la tecnología y la ciencia aplicada con la finalidad de crear vínculos comerciales utilizando las capacidades y oportunidades que cada socio comercial pudiera tener. De esta manera, cada país miembro podría beneficiarse de los resultados que se obtendrían de tal asociación y la experiencia les serviría para que internamente aprovecharan ese conocimiento para generar por cuenta propia resultados similares.

El ejemplo anterior muestra solo una idea de la diversidad de mecanismos que existen para generar lazos entre los Estados con el fin de acrecentar su competitividad en el mercado global sumando esfuerzos y experiencias que por sí solos no podrían procurarse de manera efectiva y a corto plazo. Por supuesto, existen barreras internas en cada uno de los países que siguen siendo trabas para la integración económica en cada una de sus etapas, pero existe una importante presión de la competencia internacional de los países con mayor desarrollo económico relativo como para que no tarde demasiado en tomarse cartas en el asunto.

En el caso de México, se han hecho diversas modificaciones a la legislación con motivo de otorgar facilidades de desarrollo al motor económico de nuestro país que son las empresas. En el caso de la ciencia y la tecnología existen pocos

63 México se integra a la ALADI de acuerdo con el decreto promulgatorio del Tratado de Montevideo de 1980 publicado en el DOF el 31 de marzo de 1981.

64 *Cfr.* Villalobos Torres, Lourdes Rocío, *Fundamentos de comercio internacional*, México, Miguel Ángel Porrúa, 2006, p.p. 193 y 194.

antecedentes específicos que le den la atención necesaria a ese sector productivo que hayan logrado la proliferación de empresas de base tecnológica. A continuación se dará una reseña al respecto.

III.3 El comercio exterior como vehículo de salida para la alta tecnología mexicana.

El propósito de la modificación de ciertas leyes mexicanas al acordarse tratados tan trascendentales como el GATT y firmar un gran número de tratados de libre comercio fue, en parte, asentar un piso que favoreciera el establecimiento de la industria más moderna que viera en nuestro país una alternativa aceptable para obtener ganancias. Evidentemente el comercio con Estados Unidos fue tomado como el referente más importante para formar, con el paso del tiempo, las políticas centrales de planeación del comercio exterior mexicano.

A diferencia de las sociedades centenarias extranjeras que conocemos en nuestro entorno, en México no existen grandes corporaciones que apuesten y tengan trayectoria en proyectos de alto contenido innovador y tecnológico con potencial de exportación. Cabe aclarar que no es terminantemente cierto que las empresas mexicanas más grandes no inviertan en tecnología e innovación, pero es evidente que ante la apertura comercial existe una competencia que presiona sobre el empresariado mexicano; el empoderamiento de los sectores comerciales más grandes pugna por aventajarse mediante vías políticas más que por empeñarse en corregir sus defectos con conocimiento e inversión en la investigación científica.⁶⁵

Para comprender mejor la interrelación entre la ciencia y la tecnología y el comercio exterior, la OCDE ha manifestado que China y Brasil han dejado atrás a nuestro país respecto de las inversiones relacionadas con la innovación respecto del producto interno bruto, incluso menciona a China como el mejor ejemplo en una inversión sostenida en educación, ciencia, tecnología e innovación que seguirá creciendo para beneplácito de los interesados en producir bienes de alta

⁶⁵ Es obligada referencia la que se hace con respecto a los servicios de telefonía móvil en nuestro país. Situación de todos conocida por la obviedad de la demanda de ese servicio por el grueso de la población mexicana. Ver el artículo “Los abusos de Telcel y la complicidad de la Cofetel” de Ernesto Villanueva, de fecha 4 de febrero de 2013 en la revista *Proceso*: <http://www.proceso.com.mx/?p=332686>

tecnología en ese país.⁶⁶

Siguiendo con el ejemplo chino, basta mencionar unos datos que darán más lucidez a lo dicho: desde mediados de la década de los ochenta su ingreso *per cápita* era inferior a los 200 dólares (precio del año 2000) y ya empezaba a emparejarse con la India⁶⁷, en 2007 el ingreso *per cápita* ya era de 2,360 dólares cuando el de la India era de 950 USD⁶⁸. Complementando con el párrafo anterior, se deduce que la aceleración económica de China se puede discernir con base en las políticas de innovación que implementaron en su sistema político. Aunque no existe evidencia de que la liberalización, en la cual destaca ese país, produce automáticamente innovación, la teoría económica neoclásica afirma que la liberalización aumenta la competencia y, por tanto, “mejora la eficiencia, estimula la innovación y aumenta el crecimiento”.⁶⁹

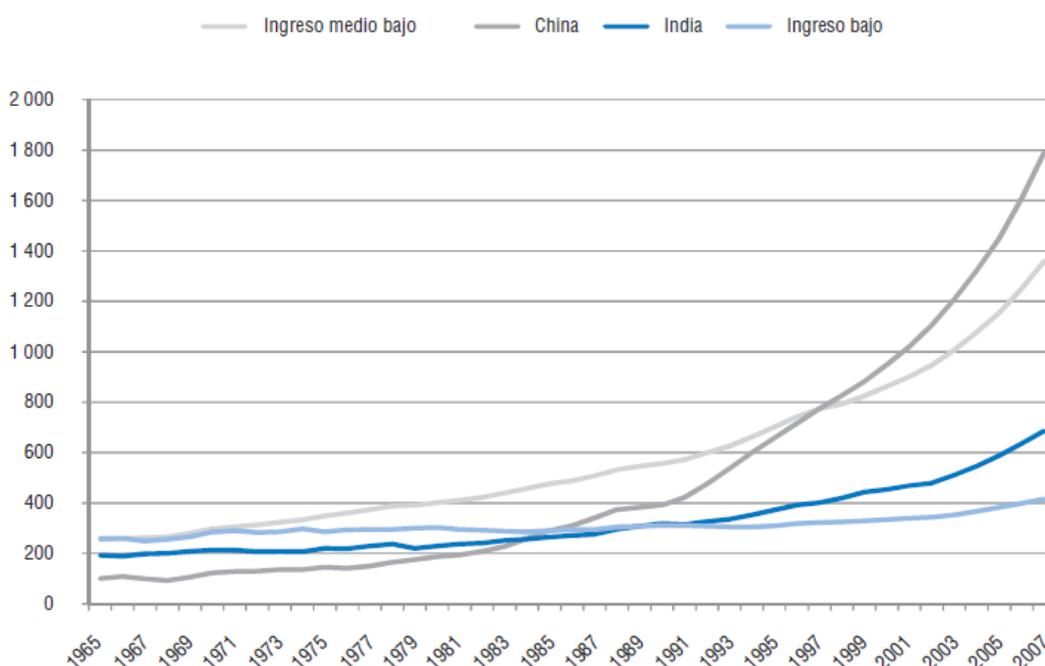
66 Cfr. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *op. cit.*, nota 17, p. 48. Tomado de: OECD, *Country Review of Innovation Policy: China*, OECD, 2008, París.

67 Ver Gráfica 1.

68 Cfr. OCDE y Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Innovación y crecimiento. En busca de una frontera en movimiento*, TRADUKO (trad.), México, Centro de la OCDE en México para América Latina y Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2012, p. 31.

69 *Idem*.

Gráfica 3.2. China e India en la recuperación



Fuente: Banco Mundial, *World Development Indicators*.

Fuente: OCDE, Banco Mundial y FCCyT, *Innovación y crecimiento, en busca de una frontera en movimiento*, 2009.

No parece ser necesario recalcar los principios teóricos que brevemente se han descrito en la primera parte de este trabajo. Solo aplica la consideración de que las acciones de gobierno destinadas a fortalecer ciertas ramas de producción se ven gráficamente “infladas” cuando el flujo de bienes o servicios producidos son exportados. Cuando una industria es capaz de afrontar los retos económicos, organizacionales y logísticos de colocar sus productos o servicios fuera de las fronteras a las que está habituada, entonces su desarrollo es tal que ha forjado una ventaja comparativa permitiéndole entrar a un nivel nuevo de competencia comercial. Si una empresa logra pasar el umbral de la exportación, entonces hablamos de que en su estructura ha habido una innovación, por muy grande o pequeña que parezca.

La tarea que a México le ha costado trabajo realizar, no por falta de oportunidades sino de empeño, es exportar bienes de alta tecnología que retribuyan un ingreso alto a quien los produce.

Pertinente a la investigación que se hace y retomando un tanto el aspecto jurídico, debe mencionarse que concurrentemente a las políticas públicas destinadas al fomento de la industria de alta tecnología existen factores tales como la legislación en materia laboral, educativa y ambiental, por mencionar solo algunas, que deben confluir para elaborar un estudio minucioso de la planeación estratégica que México requiere. La adecuación de planes ideados en otros escenarios políticos y económicos no siempre ofrece las mismas ventajas como lo es acercarse a observar con qué elementos contamos y cuáles hacen falta en el entorno social. Prueba de ello se estudia con dedicación en el actual plan de estudios sobre comercio exterior en la Facultad de Derecho de la UNAM, entre muchos otros factores la observación de la actualidad y la perspectiva a futuro de una sociedad es la que debe sobreponerse ante una negociación en la que puedan derivarse desajustes e incongruencias perniciosas para nuestro país. En el estudio presente, es congruente proponer la construcción de un diálogo con los empresarios, la academia investigadora, los legisladores y los profesionales en comercio exterior para edificar planes de procuración de estímulos dirigidos a fortalecer la producción de ciencia y tecnología nacionales con miras a extenderse más allá de las fronteras de México.

Para aportar más solidez al argumento que se esgrime, examinaremos brevemente un plan que ha funcionado exitosamente en Israel llamado MAGNET.⁷⁰ Éste programa fue lanzado en 1994 por el Ministerio israelí de Industria, Comercio y Empleo con la finalidad de ofrecer a las industrias un amplio abanico de investigación para incorporarlos a sus sistemas de producción y así aumentar la competitividad de sus productos y el potencial de exportación de los mismos. El programa ha resultado un importante incentivo para el crecimiento de empresas basadas en nuevas tecnologías con un dinamismo que crece a gran velocidad.

La particularidad de MAGNET es la red de colaboración que se extiende por tres

⁷⁰ Acrónimo en hebreo de Tecnologías e Investigación y Desarrollo Precompetitivas Genéricas.

participantes indispensables: el Estado, las instituciones académicas de investigación y las empresas. Parece convencional, pero hay que darse cuenta que tener un balance entre los tres ejes representa una tarea dura de llevar a cabo, cada uno cuenta con sus propios obstáculos y huelga decir que incluso buscan intereses particulares. Pero los resultados hablan de un creciente éxito de sus objetivos: más de 140 compañías se han relacionado con unos 40 *clusters*, obviamente en cada *cluster* más de una compañía ha participado en su desarrollo. Y hasta el año 2007, el 95% de los *clusters* habían alcanzado sus objetivos dentro del tiempo que habían previsto para ello.⁷¹ En el Anexo II de este trabajo se encuentra una ficha técnica de MAGNET donde se simplifica su organización.

Por otra parte, conviene mencionar que las fortalezas del sector tecnológico en México se han incrementado debido a otra poderosa razón que no involucra capital, de manera estricta, ni reformas significativas a la legislación nacional: los tratados multilaterales de desarme y que evitan o restringen la proliferación de armas nucleares, en particular se sugiere ver la Resolución 1540 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que versa sobre la formación de grupos de países que, en aras de combatir las amenazas a la paz y seguridad internacionales, han suscrito acuerdos relacionados a mantener un control sobre materiales radiactivos que pueden usarse para crear armas, sistemas vectores -misiles, principalmente, y otro tipo de vehículos- y tecnología que ayude a crear o proliferar a los anteriores; ejemplo de los acuerdos son el Arreglo de Wassenaar para el control de exportaciones de armas convencionales, bienes y tecnologías de uso dual;⁷² el Grupo de Suministradores Nucleares al que México entró en 2012 y el Grupo de Australia, que es un foro no oficial de 41 países donde tratan de asegurar que no se exporten armas químicas o biológicas y del que México no es parte.⁷³

71 *The MAGNET cluster programmes in Israel*, Competitiveness, versión electrónica en: <http://www.euc2c.com/graphics/en/pdfs/mod9/Case,%20MAGNET%20Israel%20vF.pdf> consultado el 3 de abril del 2013.

72 El “uso dual” se refiere a tecnologías que pueden ser usadas dentro de los ámbitos civiles y militares indistintamente.

73 Nota de prensa de la Secretaría de Relaciones Exteriores: *México ingresa formalmente*

Estando conformados estos grupos, es notable encontrar entre ellos redes importantes de colaboración en investigación para lograr los objetivos básicos de la no proliferación de armas nucleares o biológicas, pero también existe otra cara de estos acuerdos y es el “directorio” de naciones con una confiable seguridad interna para poder formar parte de los grupos.⁷⁴ Entonces, se crea un enlace internacional de confianza, al menos en un sentido político, en el que existen compromisos y mecanismos internos en cada parte de mantener una vigilancia constante sobre el flujo de armas de cualquier tipo. Esto es un problema menos para los mercados hoy y siempre, sobre todo llama la atención de los inversionistas ya que cuentan con la certeza, aunque no absoluta, de que los destinos de sus inversiones se encuentran bajo un régimen de control y podrán desarrollar sus actividades con relativa confianza.

A México le beneficia pertenecer a este tipo de grupos internacionales ya que refrenda, por un lado, su compromiso con la seguridad internacional y, por otro, envía un mensaje de sosiego y gobernabilidad.⁷⁵ Lo anterior es un aliciente para la inversión privada de considerable importancia en los mercados de la tecnología de uso dual que se destaca por su alto valor agregado y, a la vez, dinámica de innovación. A partir de facilitar un destino seguro a los inversionistas, es fácil concluir que se abren oportunidades de negocios para la industria de alta tecnología en territorio nacional.

al Grupo de Suministradores Nucleares (NSG), consultado el 3 de septiembre de 2013. <http://saladeprensa.sre.gob.mx/index.php/comunicados/2108-337>

74 Desde 2006 se llevaron a cabo sesiones de capacitación para servidores públicos de la SE a fin de conocer la regulación para el control de exportaciones de armas convencionales, bienes de uso dual, material nuclear y agentes biológicos. En 2010 el Consejo de Seguridad Nacional a través del Comité de Alto Nivel Especializado en Seguridad y Combate al Terrorismo acordó que México solicitaría su ingreso al citado Acuerdo mediante el liderazgo de la SE. En junio de 2011 la Comisión de Comercio Exterior aprobó medidas no arancelarias a los bienes mencionados para la coordinación del Sistema Mexicano de Control de Exportaciones.

75 A través de la Plenaria del Arreglo de Wassenaar se admitió a México al grupo, al no haber objeciones en contrario, el 20 de enero de 2012. La admisión de nuestro país se dio en 6 meses y batió récord por ello, además de que fue la única exitosa de las 5 solicitudes presentadas en 2011. Para ahondar más en este tema es preciso ver: Guerra Morales, Pedro Francisco y Mena Aguilar Oswaldo Ariel, “El nacimiento del Sistema Mexicano de Control de Exportaciones”, en Martínez Trigueros, Lorenza y Hernández Ochoa, César (coord.), *La política del comercio exterior: regulación e impacto*, México, Dirección General de Comercio Exterior, Secretaría de Economía e ITAM, 2012, pp. 249-271.

Para poner en perspectiva lo que se menciona, los datos duros nos muestran que México es el cuarto exportador a nivel mundial de servicios y productos relacionados con *software* y tecnologías de la información (TIC) lo cual da luz sobre la importancia de los esfuerzos que realizó México para refrendar compromisos con otros países y asegurarse un espacio en consideración de los inversionistas que buscan destinos en los cuales asentarse para producir bienes con alto contenido de innovación y tecnología.⁷⁶

Concluyendo este punto, habrá que decir que las ventajas de México han crecido debido a aportaciones no solo de recursos económicos o de reformas profundas a la legislación, sino a esfuerzos que podrían parecer básicos pero que habían escapado a la atención de la administración pública. Estos logros evidentemente reducen barreras al comercio y crean un ambiente de confianza en México, incluso podría decirse que hasta ahorran costos a los productores nacionales y extranjeros que piensen exportar, importar o producir bienes de alta tecnología.⁷⁷ Por citar solo un ejemplo, es resaltable el crecimiento de la industria aeroespacial en México y cómo ha ganado terreno en el ámbito internacional. No es motivo de la presente investigación, pero unos datos al respecto nos brindarán más certeza de que, si bien no toda la producción es cien por ciento mexicana, se está atrayendo a una industria de alto valor capital y en conocimiento. Para poner en perspectiva la importancia de esta industria, en la parte IV.1 de este trabajo se dará una reseña de lo dicho.

III.4 Fomento del comercio exterior de alta tecnología.

Anteriormente ya se ha citado a algunos acuerdos que indudablemente son facilitadores de la inversión privada de capitales extranjeros, principalmente, en el área de la alta tecnología en México. Ahora, hay que hacer una breve revisión de

⁷⁶ *Idem*.

⁷⁷ De acuerdo con PROMÉXICO, abrir un negocio en México es más rápido que en los BRIC's pues se necesitan 9 días y hacer 6 trámites. Visto el 3 de septiembre del 2013 en la dirección electrónica:

http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/319/2/FC_aeroespacial_esp.pdf

las vías de fomento que benefician a la exportación de bienes de alta tecnología.

Los tratados internacionales son, para México, más que solo documentos que reafirman las relaciones comerciales y políticas con otros Estados; deben ser la vía efectiva para marcar rutas de preferencias arancelarias hacia otras latitudes, las rutas de la ida y vuelta de conocimiento en general. Oportunidades de aprendizaje que deberían ser motivo de examinación por todos los interesados en comerciar en otros países, incluidas las autoridades, ya que brindan un vistazo de cómo, cuánto, cuándo y por qué se hacen intercambios con otras culturas, y eso debería aprovecharse para mejorar la calidad de lo exportado para ser preferencia allá en donde se necesite y sea apreciado.

Es decir, se cree que la polaridad del funcionamiento de los tratados internacionales obra solo en sentidos económicos y políticos, pero existe, aunque sin la debida atención en el tema que nos ocupa, un tercer vértice que involucra al factor conocimiento dentro de estas relaciones interestatales. Como ya se vio anteriormente en este trabajo, el paradigma neoliberal trae tras de sí cambios sociales inevitables y uno de ellos es la inmersión actual en la era de la información, con lo cual se observa una intensa competencia por aprovechar ese conocimiento que se genera de forma fortuita o prevista en aplicaciones ya sea para la vida cotidiana o para industrias o servicios muy específicos.

Habrá que ser conscientes de que no toda la tecnología de punta es para uso público y que una gran parte de los servicios de alta tecnología son reservados por los gobiernos a lo largo del mundo para usos estratégicos y militares. De éste último es notorio que debe ser apartado de la vida pública el uso de cierta información y tecnología ya que engloban asuntos de seguridad nacional delicados. Por lo mismo de su uso, el desarrollo de tecnología y proyectos de avanzada innovación relacionado en estos campos es bastante apreciada y de un considerable desenvolvimiento a lo largo del tiempo.

México, sin duda, por las políticas en seguridad pública que se establecieron en el sexenio del Presidente Felipe Calderón, hace uso de este tipo de medios para

hacerse de elementos considerablemente sensibles para la población. En la opinión del autor de este trabajo, falta bastante por hacer para dotar al Gobierno mexicano de la tecnología adecuada para cumplir sus objetivos cuasi secretos y, si es por iniciativa de desarrolladores mexicanos, se puede tener un mínimo de certeza de que existe confianza en lo que se está adquiriendo siempre y cuando se establezcan criterios basados en la objetividad y conocimiento.⁷⁸

Por otro lado, de acuerdo con el maestro Hermilo López-Bassols, dentro del Derecho internacional público coexiste una corriente jurídica que considera al derecho al desarrollo como parte de los fundamentales que tiene el ser humano. Este derecho al desarrollo es un conglomerado de variables región a región que involucra las condiciones sanitarias de un país, la esperanza de vida, la educación, el desempleo, y el ingreso de la población.⁷⁹ Esta corriente considera, también, al equilibrio sustentable de los recursos como parte de la nueva generación de derechos que deben ser observados para tomar las decisiones más favorables al ecosistema que existe y que está por venir. Por todo esto es imprescindible retomar el comentario de la gran responsabilidad que tienen los encargados de velar por las políticas comerciales de México al tomar las decisiones más adecuadas en un gran cúmulo de materias como la política, el ambiente, la cultura, la sociedad, la seguridad de la población, etc., por ello habría que poner atención a las voces que pugnan por incrementar el conocimiento desde la misma sociedad desde la educación elemental hasta la profesional y, principalmente, de las autoridades involucradas.

Es una oportunidad significativa la que se vive en México en la época contemporánea porque existe un camino recorrido y avanzado en políticas de

78 Se menciona solo un ejemplo que hace rayar en lo ridículo al criterio de adquisición de elementos de investigación serios y formales: El 'detector molecular' GT 200 utilizado por el Ejército y Marina mexicanos para detectar armas y droga. Un aparato inservible que incluso fue puesto a investigación por parte del Senado (ver punto de acuerdo del Senado de la República del 6 de diciembre del 2011) y que ha sido utilizado como elemento probatorio en averiguaciones previas. Ver: nota de El Universal "'Fraude' con detector de narcóticos" del día 29 de agosto del 2011. <http://www.eluniversal.com.mx/cultura/66233.html>

79 Cfr. López-Bassols, Hermilo, *Los nuevos desarrollos del derecho internacional público y casos prácticos de derecho internacional*, tercera edición, México, Editorial Porrúa, 2008, p. 434.

apertura comercial, y más aún, ese camino parece que va a seguir en ruta porque la era de la información no parece detenerse. Forma parte, incluso, del dinamismo de la especie humana que fue dotada con la habilidad de incrementar su capacidad adaptativa al ambiente. En este sentido, la organización de un Estado acorde a lo que se vive en el planeta plantearía un resultado aceptable dentro de la sociedad mexicana, y este resultado sería -casi con toda seguridad- un avance dentro de las condiciones de vida de la población.

No hay que ignorar el preámbulo del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, que menciona:

[Los Estados signantes del Acuerdo] reconociendo que sus relaciones comerciales y económicas deben tender al logro de niveles de vida más altos, a la consecución del pleno empleo y de un nivel elevado, cada vez mayor, del ingreso real y de la demanda efectiva, a la utilización completa de los recursos mundiales y al acrecentamiento de la producción y de los intercambios de productos.

El cual es compatible con los principios de desarrollo que pugnan por establecer un orden social equitativo y creciente apoyándose en las ventajas que la ocupación de la sociedad en la industria genera. Es un hecho que los factores de bienestar social de un país están conformados por elementos que son más simples que las complejas políticas de Estado o que el tránsito de bienes y servicios alrededor del mundo; es decir, antes de toda cifra comercial, existen cuestiones elementales como la educación, salud y alimentación que se atienden primariamente en todos los países. Y, en opinión de este autor, la educación en todos sus niveles es una herramienta clave para superar las carencias de calidad de vida; utilizar los resultados de la educación y la investigación científica de manera comercial son una posibilidad siempre que existan los elementos, en términos de competitividad y políticas gubernamentales, accesibles a quienes desarrollan este tipo de actividades, y no solo a ellos, sino también abarcando a los que tienen una idea basada en las necesidades primordiales y que buscan a las personas con el conocimiento adecuado para que les ayuden a solventar sus problemas.⁸⁰

80 Uno de los factores del bienestar social es el índice de desarrollo humano (IDH), el cual: "El IDH

Hechas estas aclaraciones, es admisible por el momento considerar que en el espíritu conformador del GATT existió una tendencia a facilitar los intercambios comerciales con un afán de hacerse, cada país importador y exportador, de un bastimento considerable de experiencia y referencias mercantiles que le ayudaran a incrementar sus ganancias, mejorando la calidad cada vez que tuviera que lidiar con sus competidores. Y para todo aquello, ha quedado claro, debe existir un incremento del bienestar social para lograr una integración más estrecha.

El maestro Antonio Gazol hace un modesto análisis de dos nuevas corrientes en el pensamiento económico a raíz de la formación de la OMC y el llamado “Nuevo Orden Mundial”,⁸¹ la primera sigue los pasos de la corriente neoclásica al reconocer al mercado como el principal repartidor de los recursos; y la segunda parte del concepto de eficiencia para obtener mejores condiciones de vida para la población; sobre éstas dos reflexiona:

Un elemento común a ambos tipos de planteamientos es el de la necesidad de revalorar el papel del Estado como propulsor, facilitador y responsable del desarrollo, reconocer la históricamente demostrada incapacidad del mercado para evitar la inequidad, y superar en definitiva la estéril polémica entre mercado e intervención.⁸²

Dentro de los adelantos que pudieran mencionarse en el marco del GATT, van a ser siempre referencia obligada los principios de *Nación más Favorecida* y el de

sintetiza el avance promedio de tres aspectos básicos del desarrollo humano, medido en un rango de cero a uno, en el que los valores más cercanos a uno significan un mayor desarrollo humano. [...], el índice de una vida larga y saludable era medido por la esperanza de vida al nacer; el índice de acceso al conocimiento se obtenía al emplear conjuntamente la tasa de alfabetismo y la tasa combinada de matriculación; mientras que el índice de acceso a una vida digna se calculaba por medio del Producto Interno Bruto per cápita en poder de paridad de compra expresado en dólares estadounidenses. El IDH se obtenía como el promedio simple, o media aritmética, de esos tres indicadores. El Informe Mundial sobre Desarrollo Humano 2010 introdujo una nueva metodología para (su) cálculo [...] ahora se obtiene mediante la escolaridad esperada y los años de escolaridad promedio para personas menores y mayores de 25 años, respectivamente.” Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, *El Índice de Desarrollo Humano en México: cambios metodológicos e información para las entidades federativas*, México, UNDP, 2012, p. 7.

81 Término usado con reservas y popularizado en la etapa final de la Guerra Fría.

82 Gazol, Antonio, “México en la construcción de un nuevo orden económico internacional”, en Navarrete, Jorge Eduardo (coord.), *La reconstrucción de la política exterior de México: principios, ámbitos, acciones*, México, UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, 2006, colección Prospectiva Global, p.346.

Trato Nacional (artículos II y III del GATT) ya que a partir de éstos se desprendió de manera gradual el libre tránsito de productos y posteriormente servicios al interior de la OMC.⁸³ Es interesante observar otro componente clave del GATT, el artículo XXIV que faculta a las partes contratantes para establecer uniones aduaneras y zonas de libre comercio. Las primeras, entendidas como la sustitución de dos o más territorios aduaneros por uno solo en el que el los derechos de aduana sean unificados para con las partes contratantes que no pertenezcan a dicha unión y en la que existe la libre circulación de mercancías y servicios. Las zonas de libre comercio mantienen aranceles preferenciales entre las partes contratantes, mientras que aplican aranceles generales frente a países que no son parte de la zona de libre comercio.

En virtud de las aparentes ventajas de conformar uniones aduaneras y zonas de libre comercio, las partes contratantes decidieron abrir sus mercados de forma exclusiva con quien pudieran recibir ventajas sobre su comercio en el entendido de que la integración económica surge de una necesidad de encontrar mayores facilidades de mercado al exterior; de ahí que se haya incrementado la competencia y la productividad de las partes contratantes de estos tipos de integración económica. A propósito de esto, María Maesso Corral en su artículo *La integración económica* menciona que las ventajas del libre comercio son: el aprovechamiento de las ventajas comparativas, al existir competencia que fomente la diversidad de mercancías; el acceso a economías de escala, que se identifica por el acceso de industrias a mercados más grandes; la intensificación de la competencia, mejorando las opciones al público consumidor y alentando la innovación de nuevos procesos y productos; y el aumento de la competitividad, buscando y obteniendo eficiencia a través de los anteriores.⁸⁴

Como parte del bloque empírico del comercio exterior mexicano hay que poner

83 Cfr. Los principios del sistema de comercio, Organización Mundial de Comercio, visto el 22 de agosto de 2013 en:
http://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/tif_s/fact2_s.htm

84 Cfr Maesso Corral, María, "La integración económica", *Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica*, España, núm. 858, enero-febrero 2011, pp. 126-127.

atención en los tratados internacionales en materia comercial más importantes celebrados por México.⁸⁵ Éstos son instrumentos jurídicos *bi* o multilaterales que han construido el ariete por medio del cual nuestro país se ha ido insertando dentro del fenómeno de la globalización. Como ya mencionábamos, la entrada de México a la OMC significó una complicada tarea de acondicionamiento de la estructura legislativa, pero también se conocen las múltiples ventajas que ha significado el tener una mayor visión e intervención en los mercados internacionales.

En definitiva el Tratado de Libre Comercio de América del Norte firmado con los Estados Unidos y Canadá es el que mayor importancia tiene en volumen y valor de intercambio se refiere; y, todavía al interior de este territorio aduanero, el comercio con los Estados Unidos es el más dinámico por la relación vecinal que naturalmente comparte con México. Indudablemente ésta vecindad posee un alto valor para con los bienes de alta tecnología y gracias a esto se ha podido tener con ese país un importante intercambio de mercancías favorable para nuestro país.⁸⁶

La relación comercial con los Estados Unidos y Canadá, sobre todo con el primero, es una importante oportunidad para hacerse de la experiencia que sirva de molde para equilibrar las políticas de ciencia, tecnología e innovación con la industria mexicanas. Al haber un flujo de exportaciones con alto valor agregado se obtiene una diferencia cualitativa respecto de otros exportadores, es decir, obtenemos una referencia oportuna sobre la calidad que se origina en territorio mexicano. Y, todavía más, la existencia de un tratado de libre comercio es una

85 Como más adelante se verá, para efectos de este trabajo, se trata de los tratados de libre comercio de América del Norte y con Israel.

86 En relación a esto, la OCDE ha dicho: “Tanto las exportaciones como las importaciones de productos han crecido con rapidez (cerca de cinco veces entre 1994 y 2007 a alrededor de USD 270-280 mil millones), esto es, más rápido que el promedio de la OCDE. México ha desarrollado una especialización en exportación de productos manufacturados, que ahora representa más del 85% de toda la exportación de productos; el sector automotor y los equipos eléctricos y de televisión constituyen los principales artículos de exportación.” en Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *op. cit.*, nota 17, p. 45.

oportunidad exclusiva de intensificar la movilidad de bienes de alta tecnología hacia otros mercados como el estadounidense, aumentando las ganancias y mejorando la percepción de la calidad de la producción de bienes de contenido tecnológico nacionales.

En teoría, mejorando la calidad de los bienes y servicios exportados sería mayor la confianza de otros mercados para adquirir un nuevo tipo de tecnología. Estaríamos hablando de un mercado ascendente que encontraría una vía rápida de conducción mediante los tratados internacionales que existen con nuestro país, un camino casi libre de obstáculos que pudiera fomentar la competencia en otras latitudes y que forzaría a los productores nacionales a dos cosas: a mejorar la calidad o a desaparecer.⁸⁷

Habría que decir también que los mecanismos de compras de gobierno son una oportunidad más para establecer vínculos comerciales con otros Estados ya que ofrecen la posibilidad de extender las vías comerciales con gobiernos extranjeros. Cabe señalar que, al interior, México no ha llevado a cabo una adecuada incentivación de las empresas para que contraten con el Estado; esto es una clara situación desalentadora de la capacidad innovadora que bien podría sumarse a las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación.⁸⁸

Para ilustrar mejor lo anteriormente dicho, basta recordar el modelo MAGNET de Israel que se menciona anteriormente; un adecuado plan gubernamental que, si bien no rindió frutos de manera instantánea, se ha convertido en un referente entre los de su tipo. De hecho el fenómeno de las *startups*,⁸⁹ derivadas del crecimiento

87 En una posibilidad más optimista podemos encontrar la formación de *clusters* (brevemente mencionados en el caso de MAGNET) en una especie de interconectividad de recursos ya que el producto final debe involucrar las actividades de cada una de las empresas para que tenga sentido formar el *cluster*.

88 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *op. cit.*, nota 17, p. 184.

89 De acuerdo con Francisco Palao: “una *startup* es una organización temporal en búsqueda de un modelo de negocio escalable y replicable bajo condiciones de extrema incertidumbre”. Palao es Doctor en Ingeniería Informática por la Universidad de Granada, *CEO (chief executive officer)* de IActive, una *spin-off* dedicada a la inteligencia artificial y fundador de otras *startups*. La definición mencionada se puede encontrar en su artículo *¿Qué es una startup? (y qué no)*, publicado en su *weblog* Lean Startups & Entrepreneurship, consultado en la siguiente dirección *Web* el 28 de julio de

de las tecnologías aplicadas israelíes, en ese país ha atraído la atención por la dinámica que han empleado para crecer dentro y fuera de Israel. La importancia de las *startups* radica en el alto valor agregado de sus productos. No son empresas grandes, pero reciben aportaciones de las que sí lo son y que están interesadas en aprovechar el conocimiento que los grupos de investigación e innovación son capaces de generar, aparte de aportaciones que el Estado hace a MAGNET. El despunte tecnológico de Israel es uno de los más importantes del mundo y se ha convertido en proveedor de bienes de alta tecnología de los EU y de otras potencias mundiales.⁹⁰

Señalados los dos ejemplos anteriores, los Estados Unidos e Israel, es visible la experiencia de ambos al manejar los recursos de ciencia y tecnología y los resultados favorables que sus políticas han provocado. Como dato fundamental: con ambos existe un tratado de libre comercio vigente y ofrecen valiosas ventajas en el comercio de bienes y servicios, así como el acceso a la contratación pública. Es importante capitalizar las relaciones comerciales que tiene nuestro país porque con base en la experiencia que otros gobiernos han generado a partir de sus políticas públicas se puede someter a revisión las que México ha implementado con el anhelo de lograr una coordinación entre el sector productivo y el de la producción de tecnología innovadoras. Por la relevancia que Israel está ganándose dentro del desarrollo de tecnologías de la información, es conveniente que México ponga interés en mejorar su relación comercial con aquel país, para ilustrar el contenido del Tratado de Libre Comercio entre México e Israel se presenta como Anexo I un resumen general de dicho tratado.

Como nota adicional en las cuestiones del fomento al comercio exterior de alta tecnología conviene señalar que nuestro país cuenta con las ventajas de tener acordados tratados de libre comercio, sobre inversión, acuerdos de comercio y, además, arropar a una industria creciente rica en innovación; como se verá en el siguiente capítulo, la unión de estas dos condiciones favorables para México le

2013: <http://www.franciscopalao.com/2012/11/20/que-es-una-startup-y-que-no/>

90 Sobre todo en producción informática y de tecnología militar.

proporcionará una base para poder despuntar en el comercio exterior de alta tecnología nacional.

Capítulo IV

Consideraciones para integrar una política pública a fin de fomentar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación mexicanas en el comercio internacional.

Como hasta ahora se ha estudiado, existen las condiciones para fomentar el comercio exterior de altas tecnologías mexicanas mediante políticas públicas de vinculación y de apoyo a ese sector industrial en concreto. En este capítulo se abordarán algunas consideraciones que pueden ser tomadas en cuenta como precursoras de una política exitosa para el aprovechamiento de las capacidades de investigación nacionales en las industrias destinadas a la exportación.

IV.1 La industria aeroespacial.

Esta industria se caracteriza por la construcción, mejoramiento, mantenimiento, diseño y otros servicios relacionados con aeronaves de tipo civil y militar.

Es importante mencionar que el sector aeronáutico se compone por un conglomerado de diferentes capacidades y productos que redundan sus esfuerzos para conseguir fines más elaborados. Dentro de estos brazos podemos encontrar a la mecánica, la metalmecánica, mecatrónica y la física, entre otras.⁹¹

Giulia Salieri y Lucrecia Santibañez lograron conjuntar, en 2010, un reporte bastante sucinto pero completísimo acerca de la situación del estado del capital humano requerido en la industria aeroespacial en México. Sus resultados son contundentes y preocupantes. Para el año en que lanzaron su propuesta, el sector aeroespacial, en términos de exportaciones, se había más que duplicado entre 2003 y 2008 debido, principalmente a la intervención de la inversión extranjera.⁹²

Hay que destacar eso último mencionado, casi toda la infraestructura para el sector viene de parte de la inversión extranjera. En nuestro país ha encontrado un nicho en el cual se puede disponer fácilmente de varios proveedores en

91 La metalmecánica utiliza insumos venidos de la industria siderúrgica para aplicarles transformaciones, ensambles o reparaciones. Su diversificación obedece a los fines a los que haya de someterse el producto final.

92 Salieri, Giulia y Santibañez, Lucrecia, *Estudio de las necesidades de capital humano de la industria aeroespacial en México*, Fundación Idea, México, 2010, p. 8.

conformaciones de *clusters* que ha se han adecuado a las necesidades de este nuevo tipo de industria. En la siguiente gráfica se muestra la evolución de las exportaciones e importaciones en la industria aeronáutica desde el año 2000 hasta el 2010:



El 79% de las actividades relacionadas con este sector lo ocupa la manufactura, principalmente: componentes de motores, sistemas de aterrizaje, fuselajes, mantenimiento y dispositivos de precisión. El 11% se observa en las reparaciones de aparatos y el 10% lo toma el diseño y la ingeniería (control de vuelo, simulación de vuelos, diseño de equipos, etc.).⁹³

Para el comercio internacional, el sector aeronáutico es primordial por el volumen y el tipo de mercancía que transita entre las fronteras. Las aeronaves son bienes que deben ser contruidos de manera especial y, para ello, siguen escrupulosas reglas de producción y seguridad que garanticen el buen funcionamiento del producto final que en la mayoría de los casos está destinado a transportar seres humanos. Su importancia es indudable también para el comercio en general, pues representa un medio de transporte de mercancías que debe asegurar hasta cierto punto el buen destino de los vuelos. Por todo esto, la aeronáutica posee un alto

⁹³ Cfr. Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial y Secretaría de Economía, *Pro-Aéreo 2012-2020: Programa estratégico de la industria aeroespacial*, México, s/f, p. 23.

valor agregado y es vigilada en el correcto desempeño de su desarrollo en el cual se busca evitar el daño sobre otras aeronaves, terceros y la propiedad en general.⁹⁴

Considerando lo anterior, México está en proceso de calificación de su capacidad de producción de insumos de la industria aeronáutica. Si bien no se ensamblan modelos de aeronaves completos en el país, sí se tiene registro de filiales que tienen talleres de reparaciones y de ensamblaje de partes específicas de aviones. Es un paso importante el crecimiento de esta industria porque provee a los inversionistas extranjeros la fiabilidad de que en nuestro país existen los medios para producir bienes de alta tecnología aplicados a la aeronáutica. Y poco a poco de la experiencia en ese campo industrial puede emerger la posibilidad del nacimiento de alguna empresa aeronáutica mexicana, con ello crecería la diversidad de relaciones comerciales con otros emporios que ya tienen experiencia en el mercado de aeronaves.

Hay que considerar el hecho de que el florecimiento de la industria aeroespacial se ha dado por la cercanía de uno de los consumidores más grandes de ella: los Estados Unidos. Las ventajas que ofrece nuestro país son: una logística oportuna, buen suministro de energía, espacio para ubicar los conglomerados industriales y la preparación técnica en los institutos de educación superiores. Todo esto se traduce en que el cliente obtendrá los productos y servicios requeridos lo más rápido posible y sin tantas trabas que las barreras de regulación, idioma o distancia puedan oponer.

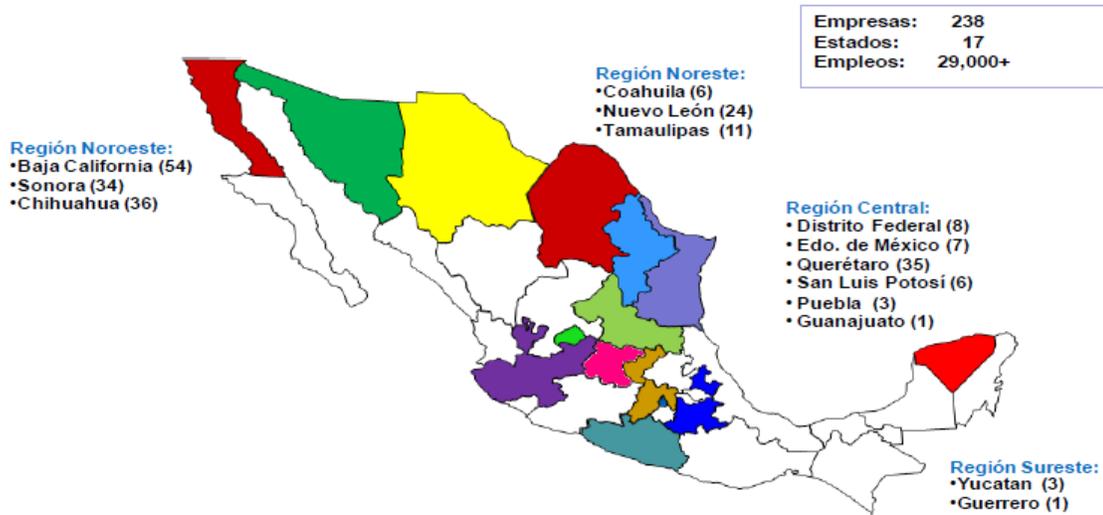
Los beneficios sobre el tránsito de estos valores de alta tecnología se ven traducidos en la conformación de complejos industriales que vayan de acuerdo con los requerimientos del sector. De hecho, por poner un ejemplo, se creó el Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno de Hidalgo el cual vino a apoyar al Centro de Innovación Italiano-

⁹⁴ Organización de Aviación Civil Internacional, *Anexo 8 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional: Aeronavegabilidad*, décima edición, OACI, Normas y métodos recomendados internacionales, 2005, p.ix.

Mexicano en Manufactura de Alta Tecnología Hidalgo, AC.

Su principal área de desarrollo es la metalmecánica y busca utilizar los más de 20 millones de pesos invertidos en reforzar su relación con los *clusters* que circundan el centro del país, sobre todo en la industria asentada en el Estado de Querétaro.⁹⁵

La Industria Aeroespacial en México Ubicación y distribución geográfica



Fuente: SE-DGIPAT

Ejemplos como el anterior refuerzan la idea de que la alta tecnología mexicana es bien vista por los inversionistas que llevan años ya produciendo tecnología de punta; en el caso de las empresas llegadas a México podemos destacar a DuPont, Embraer, Bombardier, Boeing, Bell Aircraft, EADS, General Electric, Honeywell, etc.

Por otro lado, la investigación de Salieri y Santibañez nos muestran una arista que complica un poco el modo de ver a la reluciente industria aeroespacial. Mencionan la necesidad de actualizar las herramientas con las que se estudia en las escuelas de ingeniería dedicadas al sector aeronáutico; en otra parte de su encuesta nos encontramos con algo que parece reconocido si lo miramos de acuerdo con lo que

⁹⁵ Cfr. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC, *Proyectos estratégicos de fondos mixtos*, México, CONACYT, 2011, p.p. 77-87.

señala Gurrutxaga Abad anteriormente sobre los entornos innovadores:

A pesar de reconocer el buen nivel técnico de los egresados de ingenierías, existe una percepción generalizada entre la industria sobre la falta de capacidades interpersonales y de resolución de problemas entre los egresados. En relación a las capacidades interpersonales, las enfrentan los egresados para la presentación de ideas y relacionarse con otros miembros de equipos de trabajo –particularmente si son de diferentes edades y niveles de educación.

En cuanto a las dificultades para resolución de problemas, un entrevistado de origen extranjero comentó sobre el bajo nivel de exigencia de las escuelas nacionales, comparada al de otros países. En su opinión, el nivel de logro necesario para egresar de la carrera es bajo, y por lo tanto los estudiantes no obtienen suficiente motivación para aplicarse hasta aprender cómo enfrentar desafíos de toda índole.⁹⁶

Existe un bajo perfil en los especialistas mexicanos en el sector, el cual no siempre satisface las necesidades de los empleadores. Su bajo control sobre las decisiones y la poca iniciativa para con su trabajo muchas veces no ayuda a desempañar la visión con la cual debe manejarse ese tipo de industria que exige una amplia visión innovadora y organizacional.

IV. 2 Energías alternativas.

Con el desconcertante futuro de los combustibles fósiles, la mira se tiene puesta sobre las investigaciones referentes al aprovechamiento de otras fuentes de energía que, de la misma manera, mantengan en equilibrio la vida diaria de las personas.

En México hay un avance notable en aplicaciones de la energía solar para ser utilizada en la vida diaria, pero aun dista mucho de convertirse en una opción viable de negocio transnacional.

En áreas rurales, desde los años 80, ha habido soluciones a los problemas de distribución del tendido de cableado mediante la captación de energía solar para uso doméstico, principalmente. Estos hechos dan la pauta para pensar en ampliar la utilización de la energía solar a más áreas. La razón más importante es que no contamina; segundo, no genera desechos; tercero, no produce ruido.⁹⁷ Estas

96 Salieri, Giulia y Santibañez, Lucrecia, *op. cit.*, nota 90, p.p. 18 y 19.

97 Guzmán, Fernando “La energía solar, alternativa viable”, *Gaceta UNAM*, México,

razones son, en la consideración de Aarón Sánchez Juárez del Instituto de Energías Renovables, las más resaltantes para considerar en serio la generalización de la explotación solar.

La UNAM ha desarrollado a través de diversos proyectos estudiantiles, investigaciones sobre la captación y transformación de la energía solar,⁹⁸ pero no existe un modelo que pudiera seguir con ese estudio a futuro y que, además, genere una renta sobre los productos obtenidos.

Una posibilidad viable sería generar una *spin-off* de este proyecto, obtener recursos del Estado y reinvertir el capital en el mejoramiento de los productos que puedan generarse con la actividad económica de la nueva empresa.

No es tan descabellado que esto ocurra en las instituciones públicas de investigación puesto que, por citar un ejemplo, el artículo segundo del Reglamento sobre los ingresos extraordinarios de la Universidad Nacional Autónoma de México señala que:

Son ingresos extraordinarios para efecto de este reglamento, los recursos financieros y bienes que recibe la Universidad por cualquier título, los cuales son de carácter institucional, independientemente de quien los genere. Los ingresos extraordinarios se generan por:

- I. Instrumentos consensuales para el desarrollo de proyectos específicos relacionados con las actividades propias de la entidad o dependencia;
- II. Asignaciones de instituciones promotoras de ciencia, artes, humanidades y tecnología;
- III. Enajenación o venta de productos, arrendamiento y prestación de servicios;
- IV. Aportaciones voluntarias, cesiones, donaciones y herencias;
- V. Licenciamiento y explotación de títulos de propiedad intelectual, así como transferencia de conocimientos tecnológicos, y
- VI. Otras fuentes.

Por tanto, existe una previsión sobre los recursos que pueden ser obtenidos producto de innovaciones significativamente valiosas que pudieran recuperar la inversión que se hizo inicialmente. La UNAM tiene vasto capital intelectual para apoyar este tipo de ideas que serían un pilar fundamental en un proceso de superación del conocimiento innovador nacional y propiciaría el despunte

número 4,493, 25 de febrero de 2013, p. 7.

98 *Idem*.

empresarial en un área que puede competir internacionalmente.

Por otro lado, en el terreno del GATT existen compromisos, específicamente hablando del Artículo XX en el inciso b), que encuadran las políticas que afectan al comercio de mercancías destinadas a proteger la salud y la vida de las personas y de los animales o a preservar los vegetales y que están exentas de las normas que aplican a las demás mercancías. Existe una cierta preferencia por los bienes que mejoren la calidad de vida de los ecosistemas vivos; por tanto hay un nicho de mercado en las opciones de energías no contaminantes el cual está, de alguna manera, protegido por la prosecución de la conservación del entorno ecológico como lo sugiere el GATT.

Al invertir en la investigación de la obtención de energías renovables, México podría entrar en el grupo de países que lideran estos proyectos con miras a obtener un mejor medio ambiente para el futuro. Con base en otros instrumentos de cooperación, como lo es el Protocolo de Kyoto, nuestro país podría ser considerado un referente si las investigaciones sobre las energías limpias maduran y pasan de ser teorías a producirse de manera general para ser consumidas por la población. Se convertiría así en otro motivo para que inversionistas nacionales y extranjeros ocupen su capital en la industria del manejo de energías renovables.

IV.3 *Software* y servicios en *Internet*.

Así como Israel despuntó en tecnologías de la información a través de su plan MAGNET, en México podríase elevar la calidad de los productos y servicios involucrados en las tecnologías de la comunicación e información.

Estados con clústeres de Tecnologías de la Información (TI)



Fuente: FCCyT con base en datos de Secretaría de Economía y CANIETI.
 Consultado el 1 de diciembre de 2011 en:
http://old.canieti.org/index.asp?_option_id=24318_option_parent_id=24298_option_level=1

En particular, hay que reconocer que el crecimiento del uso de la población de la Internet en México no se frena y crece con la entrada de más dispositivos que hacen más fácil esta tarea y de modo más rápido.

Como se señala en la Introducción, el ser humano está cambiando su rutina diaria con base en las nuevas herramientas que el conocimiento va generando, ya no generación tras generación, sino varias veces en períodos relativos cortos de tiempo, en cada lustro hay cambios importantes en la construcción de nuevos dispositivos tecnológicos, los teléfonos móviles por ejemplo.

En los centros de aprendizaje se han desarrollado programas de computación (*software*) que no siempre se les da un seguimiento para perfeccionarlo y relanzarlo comercialmente. Son simplemente proyectos que van caducando con el paso del tiempo y que se sustituyen por otros. Este es el ciclo de vida del software

y por ese mismo dinamismo es un nicho de mercado que puede ser explotado debido a la gran cantidad de conocimiento que circula por la red alrededor de las tendencias nuevas que van surgiendo en ese medio.

La actualización de los programas de estudio y de las herramientas de trabajo, casi como el mismo escenario de los requerimientos de la industria aeronáutica, necesitan actualizarse para competir y producir con mejor calidad.

A lo anterior, se ha encontrado una solución bastante innovadora que no tuvo su origen en nuestro país dado que no somos el único que carece de renovación constante de materiales educativos y de otros problemas relacionados; en Internet surgió una modalidad de fondear proyectos específicos mediante la figura, no en su estricto sentido, de la donación. Se le llama *crowdfunding* y es un mecanismo de reunión de donativos a través de aportaciones hechas por Internet en la que una empresa que se dedica a difundir y recaudar las sumas de dinero, entrega a los interesados en obtener recursos los fondos siempre y cuando se haya llegado a la meta estimada y entregue una contraprestación a los donadores que hicieron posible la recaudación.

Las empresas que han seguido un modelo similar la mencionado ahora abundan y se han convertido en opciones para que se apoyen diversas causas sociales, empresas, proyectos temporales y hasta campañas políticas.⁹⁹ Las modalidades de administrador a administrador varían, por supuesto, pero esto obedece a que el modelo ha tenido éxito y se adecua a las necesidades de sectores específicos para obtener beneficios también específicos.¹⁰⁰

En México no existen muchas empresas dedicadas a esto; fondeadora.com es un portal que más se acerca a los proyectos nacidos en el extranjero y es mexicano, parece ser un mercado prometedor dentro de las novedades que ofrece Internet. Y

99 Hay que recordar que parte de la campaña presidencial de Barack Obama fue financiada de esta forma a cambio de un sorteo en el que el ganador cenaría con el candidato y con su esposa.

100La contraprestación antes descrita al donador puede ser desde productos o servicios relacionados con la causa, publicidad o hasta participación accionaria.

es que el beneficio mutuo provee una satisfacción que puede resultar alentadora de este modelo de negocios.

Otros servicios que se desarrollan en la Internet como son los servicios financieros, redes sociales, información periodística, foros y comunicación en general son un mercado que crece día a día como producto del ingenio de los individuos que no necesitan contar con un reconocimiento académico para tener éxito. La ventaja de los servicios en Internet es el relativo bajo costo con que inician los proyectos, la posibilidad de que se echen a andar por uno o varios creadores y la extensa difusión de su producto sin necesidad de pagar aranceles.

Una ventaja más que provee la especialización en los servicios de la Internet es que casi todos los comerciantes y prestadores de servicios se valen de ese medio de comunicación para darse a conocer, presentarse de manera sucinta a los consumidores o, incluso, extender su abanico de servicios a los clientes. Actualmente el mundo de la informática provee de recursos operativos e incluso se vinculan de manera directa con los procesos automatizados de las industrias, creando un ambiente de innovación que responde a las necesidades de los mercados que compiten en el mismo sector.

IV.4 El Sistema nacional de investigadores.

Como ya se había mencionado en capítulos anteriores de manera sucinta, cabe ahora hacer una reseña de lo que representa el Sistema nacional de investigadores. Éste fue creado por acuerdo presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1984.

Entre sus objetivos se encuentra el de integrar los sistemas nacionales de información científica y tecnológica para diversificar los servicios que se prestan de manera pública. De esta manera se busca formar un solo bloque de información relativo a la ciencia y la tecnología útil para fortalecer la capacidad operativa del Estado y, de paso, modernizar las actividades públicas destinadas al desarrollo de la población. La tarea de esta integración la tienen los investigadores de tiempo completo en cualquier rama del conocimiento con el fin de mejorar la

calidad de sus trabajos y su permanencia dentro del territorio nacional.

El Sistema Nacional de Investigadores mide la capacidad productiva de cada uno de sus miembros con base en las publicaciones que elaboran a lo largo de sus trabajos de investigación. Este criterio no ha sido modificado en esencia desde la creación de este cuerpo docente.

El Sistema comparte objetivos con otro organismo público descentralizado dependiente del Instituto Politécnico Nacional, IPN: el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) que fue creado con decreto en el DOF el 6 de mayo de 1961. A diferencia del primero, el Cinvestav guarda una dependencia específica del IPN y se especializa solo en materias abocadas a la ciencia y la tecnología. Ambas instituciones persiguen el interés de incrementar el conocimiento especializado en México, pero solo el Cinvestav lo hace focalizado en el área científica y tecnológica.

De acuerdo con cifras de la OCDE, el número de miembros dentro del Sistema nacional de investigadores ha aumentado de manera positiva desde 1982 hasta nuestros días, pero no así la producción científica y tecnológica que sus integrantes deberían desarrollar. De menos de 2000 investigadores se ha llegado a 14,000; y de artículos por investigador se ha ido de 0.9 por ciento a 0.5 por ciento, en datos tomados desde 1984 hasta el 2006.¹⁰¹

Lo anterior refleja un descuido en tan importante institución académica porque en lugar de que el Sistema haya venido a robustecer el acervo cultural y científico de nuestro país, parece que ha quedado estático el fin primordial de su creación que fue modernizar a México en todos sus sentidos y generar conocimiento de calidad. No así el número de investigadores que forman parte de esa estructura gubernamental, su número sí se ha incrementado y lo seguirá haciendo. Dos pueden ser las causas de estos nefastos resultados: la primera es que el SNI sea visto como una fuente secundaria de manutención personal con la cual no se

¹⁰¹Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *op. cit.*, nota 17, p.p. 80 y 81.

sienten estrechamente vinculados ni comparten los objetivos que busca el Sistema, la segunda es que exista una responsabilidad gubernamental que no atienda la visión que el SNI guarda para con sus actividades de generación de conocimiento y, por lo tanto, no tenga el respaldo necesario para elaborar proyectos más allá de lo que se puede permitir con los recursos que se le han asignado.

Como quiera que sea, el Sistema Nacional de Investigadores concentra una importante calidad de recursos humanos que pueden generar, dentro del área científico- tecnológica, avances y proyectos de notable calidad. Se puede afirmar esto porque para poder formar parte de esta institución se necesita de una calificación que mida la carrera del profesional que busque una plaza dentro del Sistema y una notable trayectoria en la rama del conocimiento en la que se distinga personalmente. No hay duda de que pertenecer a dicha institución proporciona un respaldo a los trabajos que se cada uno de los investigadores produce.

Por consiguiente, el numeroso grupo de investigadores en nuestro país es una parte esencial del sistema nacional de innovación que apuntala el desarrollo de conocimiento tecnológico de México. Su trabajo cotidiano debería estar enfocado en encontrar canales de distribución de ese conocimiento para incentivar el crecimiento de una industria enfocada en la alta tecnología y la innovación, además de la producción de este tipo de materias en específico; lo anterior conllevaría a la alineación de políticas públicas específicas, como lo es el caso del ya mencionado Programa para el desarrollo de las industrias de alta tecnología, con miras a estrechar el vínculo entre la academia y las empresas. El éxito de este tipo de relaciones se vería multiplicado si se buscara introducir esa tecnología de alto valor agregado en los volúmenes de exportación que las preferencias en el comercio exterior le son otorgadas a México.

El Sistema Nacional de Investigadores, más que otra función administrativa del Estado mexicano, debe buscar las alternativas que existen dentro de sus alcances

para reconformar su estructura y validez dentro del capital en ciencia y tecnología que puede utilizar nuestro país para mejorar el desarrollo económico de la población. Parece un poco limitada la visión que se tiene actualmente dentro de esa institución, pero no tiene por qué descartarse un relanzamiento de la misma cuando existen las posibilidades de mejorar la estrategia académico-productiva de nuestro país.

México sigue siendo un referente a nivel América Latina en cuanto a la producción de bienes de alta tecnología e innovación, y puede ofrecer mucha más calidad si existiera, también, una cooperación con otros países de la región y, con esto, conformar un eje de relaciones comerciales y académicas altamente productivas y de gran valor que pudiera competir con otros bloques económicos que acrecentan su riqueza al invertir en políticas de desarrollo tecnológico.

Finalmente, se han enumerado las consideraciones que este autor refleja como las más importantes si se quisiera construir un modelo autónomo de política pública encaminada a fortalecer el sistema nacional de innovación.

Por supuesto, estas consideraciones se deben correlacionar a lo que se encuentra en el capítulo anterior, las oportunidades del comercio exterior. Como ya se había mencionado, una manera de provocar confianza en los mercados internacionales es proyectar signos de riqueza cultural y educativa (invariablemente después de la seguridad jurídica de las inversiones) que atraigan hacia nuestro territorio las oportunidades de crecimiento aunadas a las que ya se tienen aquí.

La integración económica provee a los Estados la facilitación, hasta donde ellos mismos acuerdan, de poder compartir tecnología y experiencia para hacer más fuerte un lazo que entraría en competencia con otros bloques similares pero que existen en otras latitudes del planeta. México debe afrontar con todo lo que tenga esos retos, sobre todo porque el factor tiempo ya lo tiene en contra. Se está dejando ir por la borda el talento mexicano que, si duda, podría encontrar su superación profesional y personal dentro de nuestro propio país.

Conclusiones

1. El sistema nacional de innovación busca generar, mediante políticas públicas, herramientas materiales y no materiales útiles para desarrollar una industria nacional de alta tecnología.
2. El sistema nacional de innovación propende a un desarrollo industrial cuyas metas son la producción de bienes con alto valor agregado y esto, en teoría, proporciona un aumento en el bienestar de la población de un Estado.
3. El sistema nacional de innovación mexicano vigente carece del apoyo estatal suficiente para propiciar las condiciones necesarias que redunden en una preparación del capital humano capaz de incrementar la calidad de las investigaciones en ciencia y tecnología.
4. La investigación en ciencia y tecnología gesta un acervo de conocimiento susceptible de ser útil en la satisfacción de necesidades de una sociedad. La investigación de punta puede generar la producción en la industria de bienes de alto valor agregado que impactan positivamente en el desarrollo económico de una sociedad.
5. La carencia de investigación científica y tecnológica propicia una dependencia de los bienes con alto valor agregado o de alta tecnología provenientes de empresas transnacionales que no encuentran competencia sustancial dentro del territorio nacional y que no aumentan el capital intelectual sustancialmente dentro del territorio nacional.
6. Dentro de una política pública enfocada a estimular la innovación, se necesita de 'canales' de circulación para las mercancías de alta tecnología que aseguren su consumo y posicionamiento en los mercados de la misma, con ello se logra alentar el ciclo de mejoramiento de las capacidades tecnológicas. El mejor de estos canales es el comercio internacional de bienes y servicios.

7. El comercio exterior mexicano cuenta con instrumentos suficientes que pueden conducir de una forma eficaz los bienes de alta tecnología producidos por empresas nacionales mediante convenios con las instituciones superiores de educación. La amalgama entre estos dos sectores debe tomarse como una alianza positiva y no como competencia, ya que ésta se llevará a cabo en el mercado.
8. La Secretaría de Economía concentra entre sus ramas a la Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología y a la Dirección General de Comercio Exterior, así como a la Dirección General de Innovación, Servicios y Comercio Interior; esto demuestra la interrelación que existe entre los diferentes sectores productivos del país y sus impactos en el comercio internacional para la economía mexicana. La dinamicidad en el desarrollo de la tecnología e innovación para las industrias es vital para ayudarlas a subsistir en un mundo globalizado.
9. La Dirección General de Innovación, Servicios y Comercio Interior tiene como misión establecer políticas que hagan transitar a la innovación mexicana hacia una economía del conocimiento. Sin embargo, excluye entre sus funciones la vinculación con el sector académico que es generador de las propuestas vanguardistas en investigación científica y tecnológica.
10. Con lo dicho, no existe una adecuada promoción de los instrumentos de comercio exterior que otorguen ventajas a los productores mexicanos de alta tecnología suficientes para promocionar las investigaciones e innovaciones que pudieran ser beneficiadas con inversión extranjera para su entrada a los mercados internacionales, dado que se segregan las funciones dentro de la Secretaría de Economía que podrían hacer esto posible.
11. Una nueva política pública debe tomar en cuenta las capacidades de educación superior y las necesidades del sector industrial para incrementar

el desarrollo económico; pero todavía más, debe incentivar a crear empresas de alto riesgo que cimenten en la innovación sus oportunidades para competir en mercados internacionales.

12. Esta nueva política pública liderada por la Secretaría de Economía debe tomar en cuenta ciertas consideraciones que están presentes en el país como oportunidades de crecimiento empresarial: los sectores industriales emergentes como el aeroespacial y el de las energías alternativas, la globalización mediante la cada vez más creciente demanda del Internet y la preparación intelectual del Sistema Nacional de Investigadores. Concentrar lo anterior en una política pública que involucre instituciones de banca de desarrollo, centros educativos superiores en todo el país y a la Dirección General de Innovación, Servicios y Comercio Interior es vital para su óptimo funcionamiento.
13. Las líneas de acción de la mencionada política deben apegarse a hacer más fácil el acceso al capital de riesgo, nacional y extranjero, a los empresarios que gesten innovaciones susceptibles de crecimiento en cuanto a rendimientos y mejoras en sus productos; otra línea de acción se basa en la promoción de innovaciones mediante ferias y exposiciones en donde sea factible rescatar los proyectos que puedan ser llevados a una escala industrial.
14. Para lo anterior debe modificarse la Ley de Ciencia y Tecnología de tal manera que el CONACyT pueda fungir como el órgano de control de los proyectos que sean financiados en parte o totalmente por el Estado para iniciar un ciclo empresarial, como lo hace actualmente el PRODIAT. Además de eliminar la preferencia elitista hacia los empresarios ya existentes con el involucramiento de las instituciones superiores de educación que generen proyectos de alta tecnología susceptibles de explotación comercial.
15. La Ley de Comercio Exterior deberá contener las funciones de vinculación para con la industria de alta tecnología, la promoción de la misma y el

análisis estadístico de ella. Aunado a la modificación de las funciones de la Dirección General de Innovación, Servicios y Comercio Interior para hacer más dinámica su evolución hacia la competencia internacional en el mercado de la alta tecnología.

16. Tender puentes entre las leyes ya mencionadas no tiene más que el propósito de simplificar procesos que desemboquen en el fomento del nacimiento de empresas innovadores en ciencia y tecnología con el objetivo de competir en un mercado internacional que les abone en su experiencia y beneficios financieros para crear una cadena de crecimiento económico.
17. Con lo anterior se busca suprimir el excesivo burocratismo que desalienta a la inversión privada para buscar puentes con las instituciones superiores de investigación, lo cual aumenta la desventaja que tiene México frente a la competencia internacional en el mercado de bienes con alto grado de innovación.
18. Como efecto colateral, se crearían entornos en donde la innovación social, como parte del paradigma actual del desarrollo económico dentro del sistema nacional de innovación, propiciará *confort* en los recursos humanos altamente capacitados que mejoran su productividad como resultado de un entorno culturalmente dinámico y que abona en su crecimiento intelectual y personal.
19. Con lo anterior, el desarrollo social se vería positivamente impactado gracias al aumento del ingreso *per cápita* y con ello, del producto interno bruto. Gracias a esto el gasto del Estado podría crecer para atender las necesidades apremiantes que la sociedad mexicana padece.
20. Debido a que la innovación reviste de alto valor los bienes y servicios, el derecho de comercio exterior de los mismos proporciona ventajas compartivas debido a la conexión internacional que le otorga a la industria nacional de alta tecnología.

Glosario

Actividades innovadoras	Se corresponden con todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones. (Manual de Oslo)
Bienes de alta tecnología	Son el resultado de un intenso proceso de investigaciones y desarrollo tecnológico (IDT) y se caracterizan por presentar una evolución frecuente; requieren de fuertes inversiones de capital con alto riesgo; tiene una evidente importancia estratégica y; generan elevados niveles de cooperación y competencia internacional (<i>sic</i>). El conjunto de bienes con alta tecnología incluye bienes de consumo final, bienes intermedios y la maquinaria y equipo empleados por una industria. (Glosario del Sistema Integrado de Información sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico e Innovación)
Ciencia	Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales. (Diccionario de la Real Academia Española)
Clasificación Industrial Internacional Unificada	Es un documento elaborado por el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Organización de las Naciones Unidas, y es la clasificación de internacional de referencia de las actividades productivas para agruparlas con fines estadísticos. (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas)

<i>Cluster</i>	Término que se refiere a los agrupamientos empresariales que unen sus actividades productivas en una zona específica para obtener un producto final a menor costo aprovechando la proximidad entre los enclaves industriales y la exclusividad que se prestan para mejorar la calidad y precio frente a la competencia.
<i>Crowdfunding</i>	Palabra del idioma inglés que hace referencia a la acción de recaudar fondos utilizando la Internet, mediante la figura de la donación, para proyectos específicos que se lanzan al público interesado en apoyar a los mismos.
Globalización	Tendencia de los mercados y de las empresas a extenderse, alcanzando una dimensión mundial que sobrepasa las fronteras nacionales. (Diccionario de la Real Academia Española)
Innovación social	Se refiere a la asimilación y gestación del conocimiento innovador que se genera dentro de un grupo social con afinidades culturales y educativas que mantienen en armonía dicho grupo por la capacidad de coordinación entre sus integrantes.
Innovación	Es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. (Manual de Oslo)
Sistema nacional de innovación	Es el conjunto de factores públicos y privados cuya interacción se encamina al mejoramiento y emergencia de nuevos conocimientos relacionados con la ciencia y

la tecnología.

Técnica

Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o arte. (Diccionario de la Real Academia Española)

Tecnología

Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto. (Diccionario de la Real Academia Española)

TRATADO DE LIBRE COMERCIO ENTRE MÉXICO E ISRAEL RESUMEN GENERAL¹

OBJETIVOS

Objetivo General

- Establecer una Zona de Libre Comercio para intensificar el comercio y la economía por medio de la liberalización de gravámenes y restricciones a las importaciones originarias de los países signatarios.

Objetivos Específicos

- Eliminar obstáculos al comercio y facilitar la circulación transfronteriza de bienes y servicios.
- Promover condiciones de competencia leal en la Zona de Libre Comercio.
- Aumentar sustancialmente las oportunidades de inversión.
- Crear procedimientos eficaces para la aplicación y cumplimiento del tratado, para su administración conjunta y solución de controversias
- Establecer lineamientos para la ulterior cooperación bilateral y multilateral encaminada a ampliar y mejorar los beneficios del tratado.

COMERCIO DE BIENES

Acceso a Mercados

- La liberalización negociada comprende el 99% del comercio bilateral. En el sector agropecuario, la mitad de las exportaciones mexicanas a Israel tienen arancel cero desde la entrada en vigor del acuerdo, el 25% tienen acceso inmediato libre de arancel bajo cuota y el 12% acceso con reducciones entre el 25 y 50% sobre los aranceles aplicados.
- A partir de 2005, todos los bienes industriales gozan de arancel cero. México e Israel acordaron eliminar gradualmente los aranceles de estos productos para el año 2003, con excepciones a plazo inmediato y 2005.
- Reconocimiento de productos distintivos e indicaciones geográficas.

Reglas de Origen y Procedimientos Aduaneros

- Eliminación de derechos de trámite aduanero aplicado a un bien originario sobre base *ad valorem*, a partir de la entrada en vigor del tratado.
- Otorgamiento de trato arancelario preferencial a bienes originarios.
- Presentación de certificado de origen en uno de los idiomas oficiales de las partes, una traducción al inglés adjunta cuando el idioma utilizado no corresponda al país importador; o bien, únicamente la presentación del certificado en inglés.

¹ Fuente: Secretaría de Economía.

- Verificación del origen de un bien por conducto de la autoridad correspondiente, a través de aplicación de cuestionarios, visitas de verificación u otros procedimientos previamente acordados.
- Establecimiento de procedimientos uniformes en la legislación interna de los países signatarios, referentes a la interpretación, aplicación y administración, así como otros asuntos que acuerden las partes.

Normas Técnicas

- Confirmación de derechos y obligaciones de las partes, de conformidad con el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos de la OMC.

Medidas Sanitarias y Fitosanitarias

- Confirmación de derechos y obligaciones de las partes, en relación con las medidas sanitarias y fitosanitarias, de conformidad con el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la OMC.

COMERCIO DE SERVICIOS E INVERSIÓN

Servicios

- Confirmación de derechos y obligaciones de las partes conforme al Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios de la OMC.

Inversión

- El TLC no incluye disposiciones en materia de inversión.

ASPECTOS INSTITUCIONALES

Solución de Controversias

- Solución a través de un acuerdo sobre la interpretación y aplicación del tratado, mediante la cooperación y consulta.
- Posibilidad de recurrir al mecanismo de solución de controversias, cuando se considere la nulificación o menoscabo de beneficios que se esperaban recibir de la aplicación de alguna disposición del tratado, aunque ésta no contravenga el tratado.
- Elección de ventilar las controversias relativas a lo dispuesto por el tratado o en el acuerdo de la OMC.
- Intervención de la comisión, por solicitud escrita, cuando no se haya resuelto la controversia a través de las consultas.
- Integración de un panel arbitral como tercera instancia, a solicitud de la parte interesada.
- Promoción y facilidad de un recurso al arbitraje y a otros tipos de medios alternativos para la solución de controversias comerciales internacionales entre particulares en la Zona de Libre Comercio.

Instituciones

- Establecimiento de una Comisión de Libre Comercio integrada por representantes de las partes, con rango de secretario de Estado o funcionarios designadas por ellos.
- Posibilidad de la comisión de instaurar y delegar responsabilidades en comités ad hoc, permanentes o grupos de trabajo y de expertos.

COMPRAS DE GOBIERNO Y PROPIEDAD INTELECTUAL

Compras de Gobierno

- Acceso a compras por cualquier medio contractual, incluyendo adquisiciones por concepto de compra, arrendamiento o alquiler, con o sin opción de compra, incluyendo cualquier combinación de bienes y servicios.
- Otorgamiento de trato nacional y no discriminatorio.
- Prohibición de aplicar reglas de origen a bienes importados, que sean diferentes a las aplicadas en operaciones comerciales normales -disposición sujeta a posible modificación de conformidad con el Acuerdo sobre Reglas de Origen de la OMC.
- Existencia de transparencia en los procedimientos de licitación para la adquisición de bienes y obra pública.
- Solución de reclamaciones mediante consultas con la entidad contratante, quien actuará de forma imparcial y oportunamente, sin perjuicio de obtener medidas correctivas de conformidad con el sistema de impugnación.
- Posibilidad de impugnar presuntas infracciones ante alguna instancia revisora distinta de un tribunal, cuyas actuaciones están sujetas a revisión judicial.

Propiedad Intelectual

- Confirmación de derechos y obligaciones de las partes relativos a los derechos de propiedad intelectual, de conformidad con el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual, relacionados con el comercio de la OMC.

Anexo II

El Programa MAGNET del Estado de Israel²

Las bases fundamentales de este modelo de política pública son:

1. La cooperación entre la industria privada y el sector público solo es eficiente si comparten los recursos que pueden ser utilizados con fines específicos.
2. La industria debe enfocarse a buscar dentro del territorio nacional las ventajas comparativas que le permitan crear o mejorar productos.
3. Las instituciones de investigación públicas y privadas deben enfocarse en conseguir objetivos que pudieran convertirse en bienes comerciales y susceptibles de ser industrializados.
4. La unión de fuerzas público-privadas tienden a impulsar una economía a mejorar la calidad de vida de la población a la que capacitan y emplean.

Las etapas de programación de los apoyos financieros son los siguientes:

1. Puede participar cualquier entidad industrial israelí formando consorcios sin fines de lucro y sin límite de participantes en cada consorcio.
2. Los proyectos seleccionados son calificados por el Comité MAGNET, cuyo presidente es el director científico del Ministerio de Industria, Comercio y Empleo.
3. Se da visto bueno a los proyectos con base en: los resultados de innovación esperados, réditos esperados, posibles exportaciones y contribución académica. Además de la viabilidad del consorcio para desarrollar el proyecto.
4. La vigilancia de los resultados se evalúa cada año con impacto en el apoyo que se dará en el año siguiente. Después de tres años se reevalúa más severamente y a los siete años se revisan los criterios enunciados en el

2 Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *Estudios de la OCDE sobre políticas de innovación: México*, Gilda Moreno y Laura Valencia (trad.), México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), 2009, p.p. 169 y 170.

número 3.

Los apoyos financieros se emplean sobre todo para pago de sueldos de los empleados de los consorcios, equipo de investigación y costos relacionados con patentes y licencias. Los subsidios a las empresas pueden alcanzar el 66% del presupuesto aprobado.

En el espectro del programa se ha aprobado a proyectos emprendidos en las áreas de las tecnologías de la información, mecatrónica, farmacéutica, salud y biotecnología.

Anexo III

Análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) del sistema nacional de innovación mexicano.³	
<p>Fortalezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un sistema de educación superior público y privado con investigación de calidad. · Mercado interno relativamente grande. · Empresas globalizadas internacionalmente competitivas. · Capacidad de atracción de inversión extranjera directa. · Abundancia de recursos naturales. · Diversidad cultural. 	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Población relativamente joven. · Proximidad con los Estados Unidos. · Desarrollo de recursos humanos calificados. · Demanda de productos y servicios con cierto grado de innovación. · Diversificación de la producción hacia bienes y servicios con un grado de conocimiento integrado. · Involucramiento de pequeñas y medianas empresas. · Biodiversidad como factor de competencia económica.
<p>Debilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Ineficiencia de las políticas públicas relativas a ciencia, tecnología e innovación. · Baja asignación presupuestaria al sistema nacional de innovación. · Excesivo burocratismo. · Baja movilidad de los recursos humanos capacitados en ciencia, tecnología e innovación. · Infraestructura aun insuficiente. · Baja capacidad de absorción tecnológica por parte de las pequeñas y medianas empresas. · Baja cultura de la protección de los derechos de propiedad intelectual. · Mayor aprecio por la tecnología importada. · Mala adaptación del sector financiero a la inversión en materia de innovación. 	<p>Amenazas:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Creciente competencia de economías emergentes. · Expansión acelerada de la innovación global. · Alta dependencia tecnológica del exterior. · Malas relaciones con los mercados emergentes en innovación. · Concentración regional de las capacidades de innovación.

³ Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *Estudios de la OCDE sobre políticas de innovación: México*, Gilda Moreno y Laura Valencia (trad.), México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), 2009, p.14.

Bibliografía y otras fuentes consultadas

Aboites, Jaime, *Innovación: propiedad intelectual y estrategias tecnológicas: la experiencia de la economía mexicana*, México, UAM Unidad Xochimilco- Miguel Ángel Porrúa, 1999.

Ahmed, Pervaiz K, *Administración de la innovación*, Estado de México, Pearson Education de México, 2012.

Antonio Alonso Concheiro, *Futuros del sistema nacional de ciencia y tecnología: Prospectiva México visión 2030*, México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2009.

Bardach, Eugene, *Los ocho pasos para el análisis de políticas públicas*, México, CIDE-Miguel Ángel Porrúa, 1998.

Bazdresch Parada, Carlos y Liliana Meza González (compiladores). *La tecnología y la innovación como motores del crecimiento de México*, Distrito Federal, Fondo de Cultura Económica, 2010.

Borjas Benavente, Adriana y Bucio Escobedo, Mónica (coord.), *La ciencia y la tecnología como ejes de la competitividad de México*, México, Centro de estudios sociales y de opinión pública, Cámara de Diputados/LIX Legislatura, 2006, colección Legislando la agenda social.

Caenegem, William van, *Intellectual property law and innovation*, Cambridge UK, Cambridge University Press, 2007.

Centro de Estudios Sociales y de opinión Pública, *La ciencia y la tecnología como ejes de la competitividad de México*, Cámara de Diputados LIX Legislatura, México, 2006.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008- 2012*, Gobierno Federal, México, 2008.

Cruz, Rafael de la, *Tecnología y poder*, México, Siglo XXI Universidad Central de Venezuela Centro de Estudios del Desarrollo, 1987.

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, *Clasificación Industrial Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU)*, Organización de las Naciones Unidas, 2009.

Ediciones Colihue y Editora Tercer Mundo, *Guía del Tercer Mundo*, Argentina, Ediciones Colihue y Editora Tercer Mundo, 1988.

Escuela Iberoamericana de Gobierno y Políticas Públicas, *Desarrollo regional y competitividad*, México, Porrúa, 2006.

Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial y Secretaría de Economía, *Pro-Aéreo 2012-2020: Programa estratégico de la industria aeroespacial*, México, s/f.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC, *Proyectos estratégicos de fondos mixtos*, México, CONACYT, 2011.

_____, *Situación de la ciencia y de la tecnología en las universidades públicas de los Estados*, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, México, 2004.

_____, *Catálogo de programas para el fomento empresarial y la vinculación en México 2012*, México, FCCyT, 2012.

Guerra Rodríguez, Diódoro, *Metodologías para dinamizar los sistemas de innovación*, México, Instituto Politécnico Nacional, 2005.

Gurrutxaga Abad, Ander, *Recorridos por el cambio, la innovación y la incertidumbre*, España, Servicio editorial de la Universidad del País Vasco, 2010.

Kaplan, Marcos. *Ciencia, Estado y Derecho en las primeras revoluciones industriales*, México, UNAM Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2000.

Kuhn, Tomas Simon, *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica, 2002.

León Tovar, Soyla H., *Contratos mercantiles*, México, Oxford University Press, 2004.

List, Friedrich, *Sistema nacional de economía política*, 3a. Ed., trad. de Miguel Paredes Marcos, España, Editorial Aguilar, 1955.

López-Bassols, Hermilo, *Los nuevos desarrollos del derecho internacional público y casos prácticos de derecho internacional*, tercera edición, México, Editorial Porrúa, 2008.

Martínez Martínez, Adriana, *Innovación y competitividad en la sociedad del conocimiento*, México, Plaza y Valdés Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato, 2009.

Martínez Trigueros, Lorenza y Hernández Ochoa, César (coord.), *La política del comercio exterior: Regulación e impacto*, México, Dirección General de Comercio Exterior, Secretaría de Economía e Instituto Tecnológico Autónomo de México,

ITAM, 2012.

Molero Zayas, José. *Tecnología e industrialización*, Madrid, Pirámide, 1983.

Navarrete, Jorge Eduardo (coord.), *La reconstrucción de la política exterior de México: principios, ámbitos, acciones*, México, UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, 2006, colección Prospectiva Global.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *Estudios de la OCDE sobre políticas de innovación: México*, Gilda Moreno y Laura Valencia (trad.), México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 2009.

_____, *Manual de Oslo, guía para la recogida e interpretación sobre datos de innovación*, tercera edición, trad. Grupo Tragsa, OCDE y EUROSTAT, 2005.

_____, *Políticas nacionales de la ciencia y de la tecnología: México*, OCDE, México, 1994.

OCDE y Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Innovación y crecimiento, En busca de una frontera en movimiento*, TRADUKO (trad.), México, Centro de la OCDE en México para América Latina y Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2012.

Pérez Miranda, Rafael y Serrano Migallón, Fernando, *Tecnología y derecho económico*, México, Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa, 1983.

Pichardo Pagaza, Ignacio y Demetrio Argyriades (editores), *Cómo lograr el cambio necesario: cómo salvar a nuestro planeta Tierra. Un servicio público global*, Instituto Nacional de Administración Pública, México, 2010.

Poder Ejecutivo Federal, *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*, Presidencia de la República, México, 2001.

_____, *Sexto Informe de Gobierno*, Presidencia de la República, México, 2000.

_____, *Sexto Informe de Gobierno*, Presidencia de la República, México, 2006.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, *El Índice de Desarrollo Humano en México: cambios metodológicos e información para las entidades federativas*, México, UNDP, 2012.

Recaséns Siches, Luis, *Tratado general de sociología*, décima tercera edición, México, Editorial Porrúa, 1974.

Requena, Jaime et. al., *Propiedad intelectual y desarrollo tecnológico*, Caracas,

Venezuela, Monte Ávila, 1992.

Saldaña Pérez, Juan Manuel, *Comercio internacional: régimen jurídico económico*, tercera edición, México, Editorial Porrúa, 2010.

Salieri, Giulia y Santibañez, Lucrecia, *Estudio de las necesidades de capital humano de la industria aeroespacial en México*, México, Fundación Idea, 2010.

Schumpeter, Joseph A., *Capitalismo, socialismo y democracia*, España, Ediciones Folio, 1984

Sojo Garza-Aldape, Eduardo, *Políticas públicas en democracia*, México, Fondo de Cultura Económica, 2006.

Valenti Nigrini, Giovanna, *Construyendo puentes entre el capital humano y el sistema de innovación*, México, FLACSO, 2011.

Villalobos Torres, Lourdes Rocío, *Fundamentos de comercio internacional*, México, Universidad Anáhuac del Sur y Miguel Ángel Porrúa, 2006.

Villavicencio Carbajal, Daniel y Pedro López de Alba (compiladores). *Sistemas de innovación en México: regiones, redes y sectores*, México, Plaza y Valdés, 2009.

Fuentes electrónicas

<http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/free/9205114e.pdf>

www.dof.gob.mx/

<http://www.eluniversal.com.mx/cultura/66233.html>

<http://www.franciscopalao.com/2012/11/20/que-es-una-startup-y-que-no/>

http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/319/2/FC_aeroespacial_esp.pdf

<http://www.proceso.com.mx/?p=332686>

http://www.promexico.gob.mx/work/models/promexico/Resource/1645/1/images/Innovacion_en_pymes.pdf

<http://saladeprensa.sre.gob.mx/index.php/comunicados/2108-337>

http://www.uom.edu.mx/rev_trabajadores/pdf/69/69_Huberto_Amellali.pdf

http://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/tif_s/fact2_s.htm

Legislación

Ley General de Sociedades Mercantiles, Diario Oficial de la Federación, 4 de agosto de 1934.

Ley Federal del Trabajo, Diario Oficial de la Federación, 1 de abril de 1970.

Tratado de Libre Comercio de América del Norte, Diario Oficial de la Federación, 20 de diciembre de 1993.

Tratado de Libre Comercio entre los Estados Unidos Mexicanos y el Estado de Israel, Diario Oficial de la Federación, 28 de junio de 2000.

Ley de Ciencia y Tecnología, Diario Oficial de la Federación, 5 de junio de 2002.

Ley Orgánica del CONACyT, Diario Oficial de la Federación, 5 de junio de 2002.

Anexo 8 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional: Aeronavegabilidad, Organización de Aviación Civil Internacional, abril de 2005.

Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2008-2012, Diario Oficial de la Federación, 16 de diciembre de 2008.

Acuerdo para el uso del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) en la recopilación, análisis y presentación de estadísticas económicas, Diario Oficial de la Federación, 10 de julio de 2009.

Estatuto Orgánico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Diario Oficial de la Federación, 10 de junio de 2010.

Reglas de Operación de los Programas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Diario Oficial de la Federación, 31 de diciembre de 2010.

Acuerdo por el que se sujeta al requisito de permiso previo por parte de la Secretaría de Economía la exportación de armas convencionales, sus partes y componentes, bienes de uso dual, software y tecnologías susceptibles de desvío para la fabricación y proliferación de armas convencionales y de destrucción masiva (Acuerdo de Wassenaar), Diario Oficial de la Federación, 16 de junio de 2011.

Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores, Diario Oficial de la Federación, 26 de diciembre de 2012.

Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de las Industrias de Alta Tecnología (PRODIAT) para el ejercicio fiscal 2013, Diario Oficial de la Federación, 27 de febrero de 2013.

Manual de Organización General de la Secretaría de Economía, Diario Oficial de

la Federación, 19 de julio de 2013.

Hemerografía

Gaceta UNAM, México, número 4,493, 25 de febrero de 2013.

Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica, España, número 858, enero-febrero 2011.