

# **Modelo de Vinculación para la innovación, competitividad y productividad del país del Tecnológico Nacional de México**

# **TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**

**Modelo de Vinculación para  
la innovación, competitividad  
y productividad del país del  
Tecnológico Nacional de  
México**

**DIRECTORIO**

**Mtro. Aurelio Nuño Mayer**

Secretario de Educación Pública

**Mtro. Manuel Quintero Quintero**

Director General del Tecnológico Nacional de México

**Dra. Jesús Ofelia Angulo Guerrero**

Secretaria de Extensión y Vinculación

Secretaría Académica, de investigación e Innovación

Secretaría de Planeación, Evaluación y Desarrollo Institucional

**Dr. Héctor L. Martínez Castuera**

Secretario de Administración

## **COMPILADORES Y REVISORES**

**Dra. Jesús Ofelia Angulo Guerrero**

**M.C. Imelda Vega Platas**

**Lic. Claudia Liliana Bautista Grande**

**Dra. Elidee Luna Medina**

**Ing. Juan José Echevarría Reyes**

**Dr. José Porfirio González Farías**

**M.C. Edgar Acoltzi Nava**

**Dr. Gustavo Flores Fernández**

**COLABORADORES**

<b>M.C. Rubén Espinoza Castro,</b>	<b>I.T. Celaya</b>
<b>Mc. Juana Imelda Gutiérrez</b>	<b>I.T. Celaya</b>
<b>Dr. Ramiro Rico Martínez</b>	<b>I.T. Celaya</b>
<b>Ing. Samuel Valadez Ramírez</b>	<b>I.T. Celaya</b>
<b>Mc. Guillermo Fierro Mendoza</b>	<b>I.T. Celaya</b>
<b>Dra. Elidee Luna Medina</b>	<b>I.T. Lerma</b>
<b>M.C. Obeth Hernández Díaz</b>	<b>I.T. Morelia</b>
<b>M.C. Julio César Herrera García</b>	<b>I.T. Morelia</b>
<b>Dr. Rafael Lara Hernández</b>	<b>I.T. Morelia</b>
<b>Dr. José de Jesús Barreto Sandoval</b>	<b>I.T. Morelia</b>
<b>Dr. Héctor Javier Vergara Hernández</b>	<b>I.T. Morelia</b>
<b>M.C. Antonio Escobedo Bocardo</b>	<b>I.T. Saltillo</b>
<b>Dr. Mario Rodríguez Reyes</b>	<b>I.T. Saltillo</b>
<b>M.A.E. Luis Alberto Terrazas Ramos</b>	<b>I.T. Saltillo</b>
<b>Dr. Gustavo Flores Fernández</b>	<b>IT. Tlalnepantla</b>
<b>M.C. José Agustín Colina Torres</b>	<b>I.T. Veracruz</b>
<b>Ing. Ernesto García Pérez</b>	<b>I.T. Veracruz</b>
<b>M.C. Alejandro Medina Palacios</b>	<b>I.T. Toluca</b>
<b>M.D.O. María Aideé Acosta Ruiz</b>	<b>I.T.E.S.I.</b>
<b>M.C. Imelda Vega Platas</b>	<b>TecNM</b>
<b>Ing. Juan José Echevarría Reyes</b>	<b>TecNM</b>
<b>Lic. Claudia Liliana Bautista Grande</b>	<b>TecNM</b>
<b>M.C. Edgar Acoltzi Nava</b>	<b>TecNM</b>

**Modelo de Vinculación para la innovación, competitividad y productividad del país del Tecnológico Nacional de México**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>ANTECEDENTES</b> .....	11
<b>CAPÍTULO I. La Estructura organizacional para la vinculación en el Tecnológico Nacional de México</b> .....	17
I.1 Estructura organizacional en el TecNM .....	21
a) Estructura orgánica .....	21
b) Funciones .....	22
c) Factor humano .....	23
I.2 La diversidad de las estructuras orgánicas de vinculación en los Institutos Tecnológicos .....	26
a) Funciones .....	26
<b>CAPÍTULO II. El Modelo de vinculación del Tecnológico Nacional de México</b> ..	30
II.1 Marco normativo de vinculación .....	31
<b>CAPÍTULO III. Entorno</b> .....	33
III.1 Contextualización del entorno.....	33
<b>CAPÍTULO IV Atención al entorno.</b> .....	36
IV.1 Demandas.....	36
IV.1.1 Detección de áreas de oportunidad.....	37
IV.1.2 Generación de valor.....	37
IV.1.3 Inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica .....	38
IV.2 Diagnóstico Institucional .....	38
IV.2.1 Personal docente .....	44
IV.2.2 Estudiantes.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV.2.2 Infraestructura .....	44
IV.3 Definición de la demanda .....	45
IV.3.1 Atención a la demanda .....	46
IV.3.2 Colaboración interinstitucional.....	48

IV.3.3 Internacionalización de los Institutos Tecnológicos.....	48
<b>CAPÍTULO V: Funciones sustantivas para la vinculación. ....</b>	<b>52</b>
V.1 La investigación científico-tecnológica .....	52
V.2 El estudiante como agente de cambio .....	54
V.3 El dinamismo de la docencia en los Institutos Tecnológicos.....	56
V.3.1 Estadías técnicas .....	67
V.4 Proyectos integradores para el desarrollo de competencias profesionales del Tecnológico Nacional de México. ....	57
V.5 El compromiso del liderazgo de la alta dirección .....	58
<b>CAPÍTULO VI. Mecanismos de vinculación .....</b>	<b>60</b>
VI.1 Consejo y Comité de Vinculación .....	60
VI.2 Propiedad intelectual como mecanismo de vinculación. ....	62
VI.3 Centros de patentamiento(CePat).....	63
VI.4 Oficinas de transferencia de conocimiento.....	64
VI.5 Modelo talento Emprendedor .....	79
VI.6 Centros de incubación e innovación empresarial.....	69
VI.7 Servicios externos.....	72
VI.8 Promoción profesional .....	76
VI.9 Evento Nacional de Innovación Tecnológica. ....	79
VI.10 Educación Dual .....	95
<b>CAPÍTULO VII. Gestión de Recursos .....</b>	<b>97</b>
VII.1 Planeación institucional.....	83
VII.2 Programas de apoyo federal, estatal y municipal .....	84
VII.3 Programas de capital privado .....	85
VII.4 Financiamientos internacionales.....	99
<b>CAPÍTULO VIII. Socios estratégicos .....</b>	<b>101</b>
VIII.1 Instituciones gubernamentales .....	85
VIII.2 Organizaciones privadas.....	103
VIII.3 Instituciones internacionales.....	85

<b>CAPÍTULO IX. Programas Especiales .....</b>	<b>60</b>
IX.1 Programas de colaboración .....	93
IX.2 Programas de promoción .....	93
IX.3 Programas de innovación empresarial .....	94
IX.4 Sistema dual de aprendizaje .....	94
IX.5 Becas para profesores y estudiantes .....	95
IX.6 Programas de fortalecimiento Institucional .....	95
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>113</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>114</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>120</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>124</b>



## **Introducción**

La sociedad del conocimiento es una sociedad interconectada, con alto nivel de sofisticación tecnológica y de comunicación a través de la cada vez más presente inteligencia artificial. Uno de los grandes retos es lograr una eficaz y eficiente articulación entre las instituciones de educación superior (IES), el Sector Productivo y el Sector Social para impulsar la investigación, el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios, la transferencia de tecnología y la generación de productos intelectuales. Y si bien es cierto que existe una vocación natural de las IES por auxiliar en el desarrollo y la transferencia de conocimientos organizacional y científico-tecnológicos con el fin de aportar soluciones a problemas concretos en los sectores de desarrollo estratégico regional, es menos común el esfuerzo enfocado a la comercialización de dicho conocimiento, en forma de cualquier licenciamiento, colaboración con la industria y la creación de *start-ups*, *spin-offs* o *spin-outs*.

La participación de los sectores público, social y privado en la conformación del Consejo de Vinculación en cada uno de los Institutos Tecnológicos y Centros que integraban el Tecnológico Nacional de México (TecNM) es muy relevante pues tienen el propósito de mejorar la operación y desarrollo de los servicios de Educación Superior Tecnológica en el país.

Para alentar y consolidar este proyecto se diseñó el Modelo de Vinculación del Tecnológico Nacional de México, no sólo con la finalidad de calar positivamente en todos los actores del ecosistema productivo y conseguir que participasen, sino lograr que todos los sectores del país fijasen su atención en los Institutos Tecnológicos y Centros especializados como la mejor opción para solucionar sus problemas productivos, de capacitación, investigación, desarrollo de tecnologías, asesoría y consultoría por medio de profesionales altamente competentes.

El objetivo y la voluntad de generalizar en los Institutos Tecnológicos y Centros especializados del TecNM -y aun en otras instituciones de educación superior tecnológica- un proceso de vinculación enfocado a la innovación, la gestión de la tecnología, del conocimiento científico-tecnológico, su desarrollo y adopción por parte de la empresa, y que ello contribuya verdaderamente a la generación de recursos propios y al desarrollo regional, se documentó y estructuró este libro, cuyo fin es erigirse en un vademécum de acompañamiento de investigadores y empresas en la gestión de proyectos y operar así, de la mejor manera, los recursos provenientes de éstas, facilitar su administración transparente, eficiente y eficaz y granjearse, con servicios oportunos y altamente calificados, la confianza del empresario.

En resumen, el documento que obra en sus manos se estructura según las fases del Modelo de Vinculación del Tecnológico Nacional de México, esto es: en el **Capítulo I** se describe la estructura organizacional del TecNM, con los Institutos Tecnológicos y Centros especializados que lo integran y que garantizan el éxito de operación de dicho Modelo; en el **Capítulo II** se aborda el marco normativo que rige el proceso de vinculación y avala la correcta aplicación de los resultados obtenidos de éste; en el **Capítulo III** se contextualiza el entorno natural de los Institutos Tecnológicos y Centros especializados; en el **Capítulo IV** se presenta la estrategia del Modelo de

Vinculación para conocer, mediante un diagnóstico institucional, la situación que guarda el entorno (regional y nacional), definir las demandas de éste y perfilar su atención; en el **Capítulo V** se perfilan las funciones sustantivas de la docencia y sus efectos en la vinculación; en el **Capítulo VI** se refieren los mecanismos utilizados para hacer de la vinculación un proceso natural de los Institutos Tecnológicos y Centros especializados en la atención de las demandas del entorno; en el **Capítulo VII** se pondera la importancia de la gestión de recursos para comenzar y concretar proyectos a corto, mediano y largo plazo; en el **Capítulo VIII** se detallan los vínculos con los diferentes sectores del entorno, los cuales permiten consolidar diversos *socios estratégicos* para el beneficio institucional y de la sociedad, y, por último, en el **Capítulo IX** se enumeran algunos de los programas especiales que sustentan y avalan el éxito del proceso de vinculación en las instituciones del Tecnológico Nacional de México.

## **Antecedentes**

Ante la cuarta revolución industrial, y ante la compleja sociedad del conocimiento, es elemental considerar a la innovación y sobre todo la incorporación de las tecnologías emergentes como una ventaja competitiva y decisiva para quienes la impulsan y adoptan como componente clave de todo proceso de producción y modelos de negocio innovador. Pero también debe quedar claro que la innovación es consustancial a la ciencia y la tecnología, a la investigación, y que no entraña un gasto, sino una inversión capitalizable y de alto rendimiento.

En 2018, el índice global de innovación de México fue de 35.34, lo que lo situó en el lugar 56 de 126 países. En contraste, Suiza, Holanda, Suecia, Reino Unido, Singapur y Estados Unidos ocuparon los primeros seis lugares en 2018<sup>1</sup> ;

El índice global de innovación se divide en dos grandes subíndices: uno lo conforma la inversión en innovación de la economía nacional, el cual lo integran cinco indicadores: (1) instituciones de gobierno, (2) capital humano e investigación, (3) infraestructura, (4) sofisticación del mercado, y (5) sofisticación de los negocios; mientras que el segundo es el *impacto* directo de la innovación, medido en dos indicadores: (1) conocimiento y tecnología producidos, y (2) creatividad producida. A su vez, cada indicador se subdivide en indicadores individuales para dar un total de 81.

Las Instituciones de Educación Superior (IES), como los Institutos Tecnológicos y Centros especializados que conforman el Tecnológico Nacional de México (TecNM), desempeñan un papel trascendente en el fortalecimiento de los dos subíndices. Porque es innegable que tanto la formación de recursos humanos de nivel superior, como la inversión en investigación para la generación y difusión del conocimiento, así como la aplicación de la inventiva creadora para producir activos intelectuales, son talentos que se forjan y desarrollan de manera preeminente en las IES. Consecuentemente, éstas tienen -y deben asumir sin cortapisas internas o externas- el compromiso de coadyuvar a mejorar y generar el conocimiento, la tecnología y la creatividad aplicados en la evaluación del índice global de innovación del país.

Por su parte, el índice global de competitividad lo compone y define un conjunto concatenado de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país, y se calcula mediante el acopio de datos pertinentes ordenados en 12 categorías -los pilares de la competitividad- y que, amalgamados, muestran el panorama de la competitividad de un país. Esos 12 pilares son: (1) instituciones, (2) infraestructuras, (3) entorno macroeconómico, (4) salud y educación primaria, (5) educación superior y formación, (6) eficiencia del mercado de bienes, (7) eficiencia del mercado laboral, (8) desarrollo del mercado financiero, (9) preparación tecnológica, (10) tamaño del mercado, (11) sofisticación en materia de negocios, y (12) innovación.

---

<sup>1</sup> Soumitra Dutta & Bruno Lanvin, Editores, *Global innovation index* 2013. Recuperado de: [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/economics/gii/gii\\_2013.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/economics/gii/gii_2013.pdf).

En 2018, el índice global de competitividad para México fue de 4.44 (calificación 1 a 7), y ocupó el lugar 51 de 144 países<sup>2</sup>, si bien en 2013 había alcanzado un puntaje de 4.4 y el lugar 55 entre los 144 países<sup>3</sup>.

El Informe Global de Competitividad 2017-2018 señala que hay una relación directa entre el nivel de desarrollo de un país y el nivel educativo de sus habitantes, lo que permite inferir que la infraestructura en telecomunicaciones y los servicios son la columna vertebral de una economía basada en el conocimiento.

Es obvio, pues -y explicable desde cualquier punto de vista- que a más y mejor innovación y entornos institucionales robustos, más creciente y fortalecida la competitividad de las economías nacionales.

“La innovación se está tornando esencial en términos de la capacidad de una economía para mejorar su futura prosperidad -dijo Klaus Schwab, fundador y Presidente Ejecutivo del Foro Económico Mundial, agregó-: La competitividad exige tener los elementos adecuados para la innovación; desde instituciones públicas sólidas hasta la educación y un entorno facilitador. Es fundamental que los líderes de la esfera de los negocios, el gobierno y la sociedad civil cooperen y actúen de forma transparente y comprometida, para lograr este objetivo compartido, en beneficio mutuo.”

El Índice Nacional de Innovación (INI) es el primer estudio que describe a México de acuerdo con su capacidad y su actividad de innovación, y ha generado un marco conceptual que permite evaluar los aspectos multidimensionales que determinan la innovación en el país, lo que contribuye al entendimiento del proceso innovador. El INI está basado en las mejores prácticas internacionales en medición de la innovación, y es el instrumento aplicado para clasificar a 86 ciudades y a las 32 entidades federativas según su grado de innovación. En México, este Índice se mide con base en cinco variables de entrada y dos de salida:<sup>4</sup>

Variables de entrada (generan innovación)	Instituciones Capital Humano e Investigación Infraestructura Sofisticación de Mercado Sofisticación de Negocios
Variables de salida (resultados de las actividades de innovación)	Tecnología y Conocimientos Bienes y Servicios Creativos

<sup>2</sup> Foro Económico Mundial; WEF; <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2014-2015/rankings/>

<sup>3</sup> Índice Global de Competitividad 2014-2015 vía WEF; <http://imco.org.mx/competitividad/indice-global-de-competitividad-2014-2015-via-wef/>

<sup>4</sup> ÍNDICE NACIONAL DE INNOVACIÓN, 2013: Recuperado de <http://index.institute.vc/reporteINI.pdf>.

Por su parte, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C., ha construido un Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; Capacidades y oportunidades de los Sistemas Estatales de CTI,<sup>5</sup> el cual considera 58 indicadores y 122 variables. Los resultados se expresan por entidad federativa.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CoNaCyT), las variables para medir el parámetro de innovación nacional incluyen:

- La producción bruta total de las unidades económicas pertenecientes a los sectores catalogados como de media y alta tecnología (en miles de pesos).
- El total de unidades económicas de los sectores catalogados como de media y alta tecnología.
- El número de proyectos del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) de 2009-2013.
- El monto de los proyectos del PEI.
- El número de parques tecnológicos.
- El número de patentes solicitadas.

Al efecto, toma como referencias el Manual de Oslo, el cual se centra en la innovación empresarial, y el Manual de Frascati, que se basa en la investigación y el desarrollo experimental.<sup>6</sup>

En particular, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018<sup>7</sup> establece de manera clara que México tiene el compromiso impostergable de lograr mejores niveles de bienestar para todos sus ciudadanos, deuda social que lo obliga a elevar su productividad y competitividad. En ello, priva la convicción de que la inversión en ciencia y tecnología es una herramienta esencial para acceder a una economía de bienestar basada en el conocimiento, y que en este tipo de economía las actividades productivas se sustentan en la creación de bienes y servicios de alto valor agregado. Además, precisa que en estas economías predomina la producción, distribución y uso intensivo del conocimiento y la información.

Este Programa señala que el Banco Mundial ha diseñado cuatro pilares que permiten observar el nivel de desarrollo de una economía basada en el conocimiento, a saber:

1. ***Mano de obra educada y calificada:*** *Contar con una población bien educada y calificada es esencial para la creación, adquisición, diseminación y utilización efectiva del conocimiento.*

---

<sup>5</sup> Ranking de CTI – 2013. Recuperado de: [http://foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/ranking\\_2013.pdf](http://foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_2013.pdf).

<sup>6</sup> CONACYT, Definición de un Sistema Nacional de Medición de la Innovación, México DF, 29.11.2010. Recuperado de: <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas-comite-tecnico/sexta/1916--281/file>.

<sup>7</sup> Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018. Recuperado de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5354626&fecha=30/07/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5354626&fecha=30/07/2014).

2. **Sistema de innovación eficaz:** Fomento público y privado de la investigación y el desarrollo, que da como resultado nuevos productos o bienes, nuevos procesos y nuevo conocimiento.
3. **Infraestructura de información y comunicaciones adecuada:** Son las capacidades instaladas que posibilitan el desarrollo de actividades innovadoras, científicas y tecnológicas.
4. **Régimen económico e institucional conductor del conocimiento:** Se refiere a la red de instituciones, reglas y procedimientos que influyen la forma en que un país adquiere, crea, disemina y usa la información.

De acuerdo con el **Plan Nacional de Desarrollo** (PND) 2013-2018, un México con Educación de Calidad requiere robustecer el capital humano y formar mujeres y hombres comprometidos con una sociedad más justa y más próspera.<sup>8</sup> A ese efecto, el Sistema Educativo Mexicano debe fortalecerse para estar a la altura de las demandas de un mundo globalizado, de ahí que en el PND se reitere la importancia de aplicar el conocimiento para atender las necesidades de los diferentes sectores de la sociedad. La evidencia palpable en el planeta nos muestra que los países con mayor nivel educativo presentan un desarrollo económico más amplio y mentado y, desde luego, mejor bienestar social. Por lo que invertir en educación es una política pública que genera dividendos sociales sostenibles.

La Meta Nacional número tres que perfila el gobierno Federal en el PND pretende: *“Conformar un México con Educación de Calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano”*. Es claro que la meta busca incrementar la calidad de la educación -pero también la infraestructura, la capacidad instalada y el personal docente para ampliar las oportunidades- con el fin de que la población adquiriera las herramientas y desarrolle las competencias suficientes para escribir su propia historia de éxito. El enfoque, en este sentido, será promover políticas que cierren la brecha entre lo que se enseña en las escuelas y las habilidades que demandan las circunstancias actuales, no sólo para promover un aprendizaje a lo largo de la vida, sino para impulsar acciones de adaptabilidad, adopción y construcción de nuevo conocimiento, al tiempo que incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como nuestra capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado.

Con esta meta de un México con Educación de Calidad, las políticas y estrategias de Estado deberán garantizar el derecho a la educación de calidad para todos, fortalecer la articulación entre niveles educativos y vincular sus acciones con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y los requerimientos del sector productivo, tanto de capital humano altamente competente, creativo y emprendedor, cuanto de un espectro de investigación e innovación que detone el desarrollo económico nacional.

---

<sup>8</sup> Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018. Recuperado de: <http://pnd.gob.mx/>

Pero ante este panorama, los jóvenes -mujeres y hombres- también deberán asumir una nueva actitud y responder al cambiante entorno laboral con espíritu emprendedor, ya que las oportunidades de trabajo no sólo han de buscarse, sino que en ocasiones se deben inventar ante las tornadizas circunstancias de los mercados y la rápida transformación económica. Por ello, un camino que es necesario y urgente transitar, es el de la vinculación entre la educación, la investigación y el sector productivo.

Ahora bien, para lograr una educación de calidad, los planes y programas de estudio deben ser pertinentes, mantener un proceso permanente de actualización de contenidos, de modo que la oferta educativa responda a la demanda social y a los requerimientos del sector productivo y, además, frente a los retos que impone la globalización del conocimiento, fortalecer las políticas de internacionalización mediante un enfoque que considere la coherencia de los planes de estudio con la movilidad de estudiantes y académicos. Adicionalmente, y con el fin de validar e incorporar esa fuerza de trabajo que conforman las personas con amplia y probada experiencia, pero sin estudios formales, habría que formular y operar mecanismos que permitan certificar dicha experiencia y acreditar sus conocimientos y habilidades por medio de un documento oficial; es decir, que esos mecanismos validen una opción alterna de acreditación curricular del conocimiento adquirido por experiencia en el trabajo.

Sin embargo, se debe tener claro que hacer del desarrollo científico y tecnológico, y especialmente de la innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible, exige una vigorosa y activa vinculación entre las IES y los sectores de la sociedad, así como incrementar la inversión pública y promover la inversión privada, sobre todo en actividades de innovación. Los esfuerzos encauzados hacia la transferencia y aprovechamiento del conocimiento agregarán valor a los productos y servicios mexicanos, además de potenciar la competitividad de la mano de obra nacional.

Se debe reconocer y aceptar que la falta de capital humano calificado no es imputable sólo a un sistema de educación deficiente, sino también al hecho de que las formas de vinculación del sector educativo con el público, el productivo y el social sean inadecuadas e insuficientes. Porque si bien es cierto que la educación es fundamental para impulsar la innovación y la competitividad del país, dado que forma y desarrolla el capital humano calificado, talentoso y con capacidad para la investigación -lo cual es el motor de la innovación-, también lo es que se necesita de la inversión y de la participación comprometida de todos los sectores.

Con fundamento en lo anterior, este modelo se enmarca en la estrategia del PND que señala: “Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado”; y también en el **Programa Sectorial de Educación**, en el cual la línea rectora esencial es fortalecer la calidad y pertinencia de la educación superior, con dos premisas prioritarias: a) la formación de profesionales con amplias y firmes competencias que les permitan incorporarse exitosamente al mercado laboral, y b) la de inculcar y desarrollar en esos profesionales la vocación y la

capacidad para impulsar la investigación científica y tecnológica, con un enfoque centrado en la innovación y la vinculación como elementos clave para transformar y situar a México en la sociedad del conocimiento.<sup>9</sup>

De acuerdo con el **Plan Nacional de Desarrollo**, la estrategia considera las siguientes líneas de acción:

1. Promover la vinculación entre las IES y centros de investigación con los sectores público, social y privado.
2. Desarrollar programas específicos de fomento a la vinculación y la creación de unidades sostenibles de vinculación y transferencia de conocimiento.
3. Promover el desarrollo emprendedor de las IES y los centros de investigación, con el fin de fomentar la innovación tecnológica y el autoempleo entre los jóvenes.
4. Incentivar, impulsar y simplificar el registro de la propiedad intelectual entre las IES, centros de investigación y la comunidad científica.
5. Propiciar la generación de pequeñas empresas de alta tecnología.
6. Impulsar el registro de patentes para incentivar la innovación.

En nuestro país, la educación superior la ofrecen instituciones públicas y privadas que integran una vasta red en todo el país; las primeras las administran y financian el gobierno federal y los gobiernos estatales, en tanto que a las segundas las respalda el sector privado. La red de Instituciones de Educación Superior Tecnológica pública la integran el Tecnológico Nacional de México (Institutos Tecnológicos Federales, Institutos Tecnológicos Descentralizados y Centros especializados), las Universidades Tecnológicas, las Universidades Politécnicas; el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN.

---

<sup>9</sup> Programa Sectorial de Educación 2013-2018: [http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/imagenes/PROGRAMA\\_SECTORIAL\\_DE\\_EDUCACION\\_2013\\_2018\\_WEB.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/imagenes/PROGRAMA_SECTORIAL_DE_EDUCACION_2013_2018_WEB.pdf).



## **CAPÍTULO I**

### **La Estructura Organizacional para la Vinculación del Tecnológico Nacional de México**

El Tecnológico Nacional de México (TecNM), creado por decreto presidencial el 23 de julio de 2014, y con personalidad jurídica de órgano desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública, está conformado actualmente por 254 Institutos Tecnológicos y seis Centros especializados -cuatro de éstos denominados Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), un Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) y un Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET); instituciones que cubren todo el país y en las que se atiende a más de medio millón de estudiantes.

Los servicios de educación superior tecnológica que ofrece el TecNM abarcan 43 planes de estudio de licenciatura, principalmente en el área de las ingenierías, con duración de cinco años, e incluyen un bloque de asignaturas que define la acentuación del ingeniero por una especialidad, la cual se diseña de acuerdo con la vocación empresarial de la región. La flexibilidad en la oferta educativa, su adaptabilidad y respuesta inmediata a las demandas de la región donde se originan éstas garantizan un valor agregado a la sociedad.

Cuatro de cada diez ingenieros que se forman en nuestro país lo hacen en uno de los planteles del Tecnológico Nacional de México.

Además, como evidencia de la calidad educativa con que operan las instituciones del TecNM, se ofrecen más de 120 programas de posgrado reconocidos e inscritos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CoNaCyT) en diversas disciplinas; de ellos, 26 son de doctorado en ciencias, 67 en maestría y dos especializaciones. Asimismo, se cuenta con 740 profesores-investigadores incorporados al Sistema Nacional de Investigadores, de los cuales xxx pertenecen al nivel uno; xxal nivel dos, xx al nivel tres y xxx candidatos.

Los ingenieros que egresan de estas instituciones son profesionales e investigadores aptos para la aplicación y la generación de conocimientos que les proporcionen las habilidades para la solución de problemas, con pensamiento crítico, sentido ético, actitudes emprendedoras, de innovación y capacidad creativa para la incorporación de los avances científicos y tecnológicos que contribuyan al desarrollo nacional y regional.

Los estudiantes inscritos en las instituciones del Tecnológico Nacional de México pueden desarrollar una o más de las vocaciones que se promueven, es decir, la científica, la emprendedora y la innovadora.

La vocación científica se promueve y apoya mediante el **Programa 1000 Jóvenes en la Ciencia**, enfocado a formar capital humano en las mejores instituciones del país y del extranjero e incrementar el número de doctores dedicados a la investigación científica y seguir impulsando a jóvenes talento hacia posgrados de calidad nacional e internacional. A la fecha, se han establecido alianzas con diversas universidades en los Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Brasil, y Alemania.

Para esto mismo, está en proyecto la creación de centros de investigación regionales asociados con los sectores estratégicos de innovación de las diferentes entidades federativas.

Por cuanto a la vocación emprendedora, se orienta al desarrollo de habilidades empresariales en los jóvenes con ideas de negocio para crear empresas de alto impacto y basadas en conocimiento y tecnología propia susceptible de ser protegida intelectualmente. Para ello, se han diseñado diversos modelos de atención a esta vocación: talento emprendedor, incubación de empresas, apoyo a MIPymes, y comercialización de la tecnología. A este respecto, se cuenta con cinco centros de patentamiento y con cuatro oficinas de transferencia de conocimiento certificadas por el CoNaCyT y por la Secretaría de Economía y nodos de creatividad, emprendimiento e innovación.

Para el primer semestre de 2015 se capacitaron 500 profesores en la impartición del Modelo Talento Emprendedor y se han formado más de 2,500 jóvenes con habilidades empresariales. Recientemente, se acordó una alianza de cooperación con el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) para adoptar su metodología de emprendimiento.

En 2014, Jesús Antonio Abarca Gómez, estudiante de 8º semestre de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Hermosillo, obtuvo el Premio Nacional del Emprendedor en la categoría “Idea Innovadora” con el proyecto *Thermodriver Control Programable*, el cual le fue entregado por el Presidente de la República, Enrique Peña Nieto. En la foto, Jesús Antonio recibe el premio y atestiguan el acto el Secretario de Educación Pública, Emilio Chuayffet Chemor, e Ildefonso Guajardo Villarreal, Secretario de Economía.



En 2015, Eva Hernández (23 años), Ingeniera bioquímica egresada del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos, del TecNM, recibió del Massachusetts Institute of Technology (MIT) el reconocimiento a la joven menor de 35 años innovadora del año, por la creación de la empresa V. Confident, que fabrica tiras reactivas de bajo costo que detectan infecciones vaginales de forma no invasiva, tales como candidiasis vaginal, tricomoniasis y vaginosis bacteriana. Al respecto ha creado el prototipo funcional -en proceso de patente- y está perfeccionándolo en la incubadora iLab en la ciudad de Xalapa, Veracruz, México.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> MIT Technology Review. Recuperado de: <http://www.technologyreview.es/tr35mexico/1585/eva-herandez/>.



La vocación innovadora fomenta y desarrolla en los jóvenes habilidades superiores con pensamiento crítico que les permitan ser agentes de cambio en las empresas en donde se desempeñan profesionalmente. Para lograrlo, se ha diseñado y opera el **Modelo de Educación Dual**, que en una de sus vertientes combina el módulo de especialidad y la residencia profesional.

En el módulo de especialidad, las asignaturas se diseñan en colaboración con las empresas que representan cada uno de los seis sectores estratégicos de innovación contenidos en las agendas estatales de innovación: automotriz, aeronáutico, energético, agroindustrial, tecnologías de información y comunicación y medio ambiente. Las asignaturas de la especialidad representan entre el 10 y 15 por ciento de los créditos totales del plan de estudios de la licenciatura.

El módulo de especialidad se imparte de manera corresponsable con las empresas, es decir, por los expertos de las empresas y por los académicos que dominan los contenidos. El propósito final de la educación dual es reducir a cero la brecha entre las competencias de los egresados con las que requiere el sector productivo. Se combina con la residencia profesional, requisito curricular del plan de estudios, para que el estudiante desarrolle las competencias durante un año de estancia en la empresa. El **Modelo de Educación Dual** fue diseñado recientemente y se encuentra en operación en la mayoría de los Institutos Tecnológicos cuyo entorno cuenta con un desarrollo industrial fortalecido.

Los **Nodos de Creatividad**, emprendimiento e innovación del Tecnológico Nacional de México son espacios donde los jóvenes estudiantes y sus profesores encuentran el ambiente propicio para avivar y aplicar su creatividad a solucionar los problemas y necesidades locales mediante tecnologías disruptivas, aunque con un enfoque específico. Porque la innovación es creatividad aplicada, es ver hacia el futuro y plasmar en proyectos y soluciones las ideas que surgen de la mente de quienes las proponen. En los **Nodos de Creatividad**, la innovación sistémica con orientación y con metodologías reconocidas y propuestas por organizaciones internacionales, están

al alcance de los jóvenes estudiantes, como componente indispensable en una educación superior moderna y que responde a las necesidades y los retos que enfrentarán como futuros profesionales.

El abordar estrategias de innovación replicables y metódicas será una de las estrategias fundamentales en los **Nodos de Creatividad**, porque el Tecnológico Nacional de México responde a las necesidades de un México lleno de oportunidades y retos, pero con el alma puesta en el futuro. Un futuro en el que los jóvenes aportan con entusiasmo su creatividad para la innovación enfocada al progreso de la nación.

La formación integral de los estudiantes de las instituciones adscritas al Tecnológico Nacional de México se fomenta con diversas actividades extraescolares, las cuales culminan en el Evento Nacional Deportivo, el Encuentro Nacional de Escoltas y Bandas de Guerra y el Festival Nacional de Arte y Cultura, que si bien tienen el propósito de alentar en los estudiantes la práctica y el desarrollo de las actividades deportivas, cívicas y culturales de su preferencia, entre otras, también buscan alimentar y sensibilizar la armonía del espíritu humano, mantener viva la cultura mexicana y reafirmar la identidad nacional. Año con año, más de 400 mil estudiantes del TecNM participan en estas actividades que contribuyen, asimismo y sin duda, en la construcción y fortalecimiento del tejido social de las comunidades de todo el país.

Anualmente, también se convoca a los estudiantes a participar en el Concurso Nacional de Innovación Tecnológica que fomenta la creatividad mediante ingeniosas y útiles propuestas de solución a los problemas del entorno. El número total de proyectos tecnológicos que concurren en todo el país es de alrededor de 3,500, los cuales evalúan expertos y seleccionan a los que representarán a cada región. Los seleccionados en la etapa regional pasan a la ronda final, de los que se eligen los mejores 150 proyectos de innovación tecnológica que, por último, se canalizan a las oficinas de transferencia de tecnología, que opera el TecNM en el país, para el proceso de su comercialización.

El dominio del idioma inglés y el desarrollo económico de las naciones mantienen una relación estrecha. Por lo que aprender esta lengua es un requisito de egreso para los estudiantes, quienes deben adquirir al menos el nivel B1 en el Marco de Referencia Europeo. El Tecnológico Nacional de México ha implantado el Programa Coordinador de Lenguas Extranjeras con el fin de ofrecer las condiciones idóneas para el aprendizaje de lenguas extranjeras. Paralelamente, el Programa de Internacionalización del Tecnológico Nacional de México favorece la movilidad de estudiantes y profesores. En 2014, se realizaron intercambios académicos con instituciones de educación superior de Estados Unidos, Brasil, España, Francia, Portugal, Cuba, Canadá, Colombia, Argentina, China y Perú, entre otros.

Próximamente se suscribirá un acuerdo de cooperación con Luis Bon, quien diseñó la plataforma de idiomas más grande del mundo, la cual abarca 45 idiomas y cuenta con 150 millones de usuarios. Es una plataforma gratuita y en línea y se está operando un proyecto piloto con 1000 estudiantes, quienes fueron ubicados con un examen de inicio y tomaron 180 horas de estudio con acompañamiento de los profesores con base en un examen

final de certificación. Asimismo, se trabajará con la Plataforma Memrise para el aprendizaje del idioma con el apoyo de la Fundación Televisa.

Cabe destacar que, en virtud de que los planes de estudio que ofrecen los Institutos Tecnológicos son los mismos en todas las entidades federativas, excepto por las especialidades que responden a las vocaciones de desarrollo económico de las regiones, se favorece la movilidad nacional. Los estudiantes pueden fácilmente cursar semestres o asignaturas específicas en diferentes planteles sin detrimento de su avance curricular.

El Tecnológico Nacional de México participa en el diseño de cursos MOOC en la plataforma México X, una iniciativa de la Presidencia de la República, y que opera la Dirección General de Televisión Educativa de la SEP. En esta plataforma participan y colaboran las instituciones de educación superior más importantes del país. A este respecto, con el apoyo del Instituto Tecnológico de Morelia se diseñó un curso masivo, abierto, en línea y gratuito sobre Álgebra Lineal con duración de seis semanas, y están en preparación siete cursos más sobre desarrollo sustentable, matemáticas, metodología de la investigación, ética, entre otros. Los cursos masivos en línea tiene la función de complementar los estudios formales de los estudiantes, enriqueciendo y diversificando el conocimiento.

## **I.1 Estructura Organizacional en el Tecnológico Nacional de México**

### **a) Estructura orgánica<sup>11</sup>**

En el Tecnológico Nacional de México, las actividades de vinculación las desarrolla y opera, estratégica y estructuralmente, la Secretaría de Extensión y Vinculación, misma que genera los esquemas normativos y de vinculación institucional de conformidad con el Modelo Educativo vigente en el TecNM, contribuyendo con ello a que los Institutos Tecnológicos y Centros especializados que lo conforman se identifiquen y consoliden como instituciones educativas de alto desempeño.

El organigrama vigente del Tecnológico Nacional de México (Figura 1) es el siguiente, según el Manual respectivo:

#### **VII. Estructura Orgánica**

M00 Director General del Tecnológico Nacional de México

M00.0.1 Dirección de Institutos Tecnológicos Descentralizados

M00.0.2 Dirección Jurídica

M00.0.3 Dirección de Cooperación y Difusión

M00.0.4 Dirección de Apoyo y Orientación a la Comunidad

M00.1 Secretaría de Planeación, Evaluación y Desarrollo Institucional

M00.1.1 Dirección de Planeación y Evaluación

---

<sup>11</sup> DOF, 17 de marzo 2015: Manual de Organización General del Tecnológico Nacional de México, Recuperado de: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5385540&fecha=17/03/2015](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5385540&fecha=17/03/2015).

- M00.1.2 Dirección de Programación, Presupuestación e Infraestructura Física
- M00.1.3 Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación
- M00.1.4 Dirección de Aseguramiento de la Calidad
- M00.2 Secretaría Académica, de Investigación e Innovación
  - M00.2.1 Dirección de Docencia e Innovación Educativa
  - M00.2.2 Dirección de Posgrado, Investigación e Innovación
  - M00.2.3 Dirección de Asuntos Escolares y Apoyo a Estudiantes
- M00.3 Secretaría de Extensión y Vinculación**
  - M00.3.1 Dirección de Vinculación e Intercambio Académico**
  - M00.3.2 Dirección de Educación Continua y a Distancia**
  - M00.3.3 Dirección de Promoción Cultural y Deportiva**
- M00.4 Secretaría de Administración
  - M00.4.1 Dirección de Personal
  - M00.4.2 Dirección de Finanzas
  - M00.4.3 Dirección de Recursos Materiales y Servicios

## **b) Funciones**

De acuerdo con el Manual de Organización del TecNM, las funciones de la Secretaría de Extensión y Vinculación son las siguientes:

### M00.3 Secretaría de Extensión y Vinculación

1. Dirigir y supervisar la prestación de servicios de educación continua y a distancia que ofrecen los institutos, unidades y centros, conforme a la normativa aplicable.
2. Planear y dirigir el establecimiento y desarrollo de convenios de vinculación con los sectores social, público y privado, conforme a la normativa aplicable.
3. Dirigir y supervisar el establecimiento y desarrollo de convenios de intercambio académico y movilidad con instituciones u organismos nacionales e internacionales.
4. Dirigir y supervisar la elaboración y actualización de catálogos de bienes y servicios que ofrecen los institutos tecnológicos, unidades y centros a los sectores social, público y privado, conforme a la normativa aplicable.
5. Dirigir los procesos para los registros de propiedad intelectual que generen los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
6. Dirigir la elaboración de normas y lineamientos para regular el servicio social, residencias profesionales, promoción profesional, seguimiento de egresados, así como visitas a los sectores sociales, público y privado y verificar su cumplimiento.

7. Dirigir y supervisar el diseño y aplicación de modelos de vinculación y la creación de unidades de transferencia de tecnología, conforme a la normativa aplicable.
8. Dirigir la operación de los consejos consultivos, comités y otras instancias de vinculación, conforme a la normativa aplicable.
9. Dirigir la creación y consolidación de los centros de incubación e innovación empresarial, así como de los modelos de emprendimiento, incubación y aceleración empresarial.
10. Dirigir el diseño y operación de programas de educación continua y segunda lengua que ofrezcan los institutos, unidades y centros, conforme a la normativa aplicable.
11. Dirigir y supervisar la producción de materiales educativos multimedia para los programas educativos de técnico superior universitario, licenciatura y posgrado y la formación continua y a distancia, en coordinación con la Secretaría Académica, de Investigación e Innovación.
12. Propiciar y apoyar la constitución de asociaciones, sociedades y fondos que tengan por objeto impulsar el desarrollo de los servicios educativos y actividades de investigación e innovación a su cargo y coordinar las acciones de las personas físicas o morales que contribuyan a la realización de su objeto, conforme a la normativa aplicable.
13. Planear y supervisar el uso eficiente y la modernización de la infraestructura requerida para la operación de la educación continua y a distancia, así como de los centros complementarios de aprendizaje.
14. Dirigir y supervisar la integración de programas y realización de eventos de innovación, culturales y deportivos, a fin de coadyuvar a la formación integral.
15. Planear y dirigir la elaboración e implantación de normas, lineamientos y criterios encaminados a regular las funciones de vinculación e intercambio académico, educación continua y a distancia, y promoción cultural y deportiva, de acuerdo con las disposiciones aplicables y evaluar su aplicación.
16. Planear y dirigir, en coordinación con la Secretaría Académica, de Investigación e Innovación, la integración de redes académicas nacionales e internacionales para fortalecer los programas académicos y de investigación y desarrollo tecnológico.
17. Dirigir y supervisar los trámites de comisiones internacionales para participación del personal docente, directivos y alumnos en actividades académicas, de movilidad e intercambio académico.
18. Dirigir y supervisar la formación, actualización y el desarrollo profesional de los docentes del TecNM.
19. Realizar aquellas funciones que le sean encomendadas por la Dirección General del TecNM.

**c) Factor humano**

La Secretaría de Extensión y Vinculación desarrolla sus funciones con el apoyo de tres direcciones de área:

- a) Vinculación e Intercambio Académico,

- b) Educación Continua y a Distancia, y
- c) Promoción Cultural y Deportiva.

Las funciones de cada dirección son las siguientes:

*MO0.3.1 Dirección de Vinculación e Intercambio Académico*

1. Coordinar la vinculación, movilidad e intercambio académico con instituciones nacionales e internacionales y verificar su cumplimiento.
2. Coordinar la elaboración de normas, lineamientos y criterios encaminados a establecer intercambios académicos y movilidad de estudiantes, profesores, directivos y de programas académicos con instituciones nacionales e internacionales y verificar su cumplimiento.
3. Coordinar la elaboración de normas, lineamientos y estrategias para la comercialización de los productos y servicios generados en los institutos, unidades y centros como parte del desarrollo tecnológico y verificar su cumplimiento.
4. Coordinar la elaboración de normas, procedimientos y lineamientos para la transferencia de tecnología y propiedad intelectual y verificar su cumplimiento.
5. Coordinar la elaboración y actualización de catálogos de los bienes y servicios que ofrecen los institutos, unidades y centros a los sectores social, público y privado, conforme a la normativa aplicable.
6. Coordinar y evaluar los procesos para el registro de la propiedad intelectual de los productos y servicios que se generen y mantener actualizado el acervo de patentes, certificados y títulos de propiedad intelectual.
7. Coordinar y evaluar la operación de los consejos consultivos, comités y otras instancias de vinculación, conforme a la normativa aplicable.
8. Coordinar y supervisar la creación y consolidación de los centros de incubación e innovación empresarial.
9. Coordinar la creación y operación de centros de transferencia de tecnología y la constitución de redes de servicios tecnológicos, conforme a la normativa aplicable.
10. Coordinar las residencias profesionales, visitas a empresas, estudios de mercado ocupacional, seguimiento de egresados, así como los proyectos de desarrollo comunitario y servicio social que se realizan en los institutos, unidades y centros, conforme a la normativa aplicable.
11. Coordinar el establecimiento de convenios de vinculación con los sectores social, público y privado, conforme a la normativa aplicable y verificar su cumplimiento.
12. Coordinar y supervisar la realización de concursos regionales y nacionales de innovación, a fin de contribuir al desarrollo y transferencia de tecnología.



13. Coordinar los trámites de comisiones internacionales para la participación de estudiantes, profesores y directivos en actividades académicas, de movilidad e intercambio académico, conforme a la normativa aplicable.
14. Realizar aquellas funciones que le sean encomendadas por la Secretaría de Extensión y Vinculación.

*M00.3.2 Dirección de Educación Continua y a Distancia*

1. Coordinar y evaluar la prestación de los servicios de educación continua que ofrecen los institutos, unidades y centros, conforme a la normativa aplicable.
2. Coordinar el diseño de normas, políticas, lineamientos, procedimientos e instrumentos para la educación continua, de segunda lengua y el diseño de materiales multimedia para la educación continua y a distancia.
3. Coordinar la realización de estudios para detectar las necesidades de educación continua.
4. Coordinar y evaluar el diseño, operación y registro de los programas de educación continua, segunda lengua y diplomados, dirigidos a estudiantes, egresados, profesionales y sectores social, público y privado, conforme a la normativa aplicable.
5. Coordinar y evaluar la producción de materiales educativos multimedia para los programas educativos en sus diferentes modalidades y de educación continua.
6. Coordinar y supervisar el uso eficiente y la modernización de la infraestructura requerida para la operación de la educación continua y a distancia, así como de los centros complementarios de aprendizaje.
7. Coordinar la integración de redes académicas nacionales o internacionales para fortalecer los programas de educación continua y a distancia.
8. Coordinar y evaluar la formación, actualización y desarrollo profesional del personal docente.
9. Realizar aquellas funciones que le sean encomendadas por la Secretaría de Extensión y Vinculación.

*M00.3.3 Dirección de Promoción Cultural y Deportiva*

1. Coordinar y evaluar los programas y actividades relacionadas con la cultura, arte, educación cívica, participación comunitaria, educación para la salud y deportes del TecNM, de conformidad con la normatividad aplicable.
2. Coordinar el diseño de normas, políticas, lineamientos, procedimientos e instrumentos para la promoción cultural y deportiva y verificar su cumplimiento.
3. Coordinar, organizar y vigilar la realización de los eventos culturales y deportivos, regionales y nacionales.
4. Coordinar y llevar el seguimiento de acuerdos y convenios de colaboración con organismos sociales, públicos y privados, en el ámbito local, estatal y nacional, para la ejecución y promoción de programas y actividades de cultura y deportes.
5. Coordinar y dar seguimiento a la realización de exposiciones de obra pictórica, escultórica y muralista.

6. Promover y coordinar la integración de grupos artísticos y deportivos en los institutos, unidades y centros.
7. Coordinar los programas para detectar talentos artísticos y deportivos a fin de canalizarlos a las instancias correspondientes para su crecimiento y desarrollo.
8. Realizar aquellas funciones que le sean encomendadas por la Secretaría Extensión y Vinculación.

## **I.2 La diversidad de las estructuras orgánicas en los Institutos Tecnológicos y Centros**

El Tecnológico Nacional de México es, a partir de la fecha de su creación (por Decreto presidencial publicado el 23 de julio de 2014 en el Diario Oficial de la Federación), el organismo desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública, con autonomía académica, técnica y de gestión, encargado -por atribuciones y facultades de ley- de normar, dirigir y coordinar en todos sus aspectos el quehacer académico, de investigación y desarrollo y transferencia de tecnologías de los Institutos Tecnológicos, tanto federales como descentralizados, así como de los Centros especializados que lo integran.

Las diversas actividades que configuran a la vinculación que se despliega en el TecNM, se realizan en las instituciones mencionadas, y la magnitud y alcance de las mismas están sujetas a la capacidad de la estructura y organización con que cada una cuenta para llevarlas a cabo. Es decir, y sin detrimento de su esencia y calidad, magnitud y alcance sólo varían en función de la etapa de madurez institucional, pues así como hay Institutos Tecnológicos con casi siete décadas de haberse fundado, los hay con pocos años que iniciaron su operación, por lo que tienen características diferentes.

Pero además, por el propio proceso de readecuación del TecNM, las estructuras orgánicas de los Institutos Tecnológicos y Centros están también inmersas en ese mismo proceso con la finalidad de alinear sus tareas con las de la estructura de la institución matriz, esto es, el Tecnológico Nacional de México.

### **a) Funciones**

En el Manual de Organización de los Institutos Tecnológicos, publicado por la SEP en diciembre de 1992 -se trata de un Manual modelo que está vigente a la fecha, por eso estas instituciones están en proceso de cambio-, las funciones de vinculación se ubican en dos áreas: unas en el Comité de Gestión Tecnológica y Vinculación, que depende de la Dirección del Instituto Tecnológico o Centro respectivo, y otras en el Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación, dependiente a su vez de la Subdirección de Planeación y Vinculación.

A este respecto, en el TecNM se han revisado las funciones de vinculación y se ha propuesto a la SEP la actualización del Manual de Organización de los Institutos Tecnológicos con el fin de que en cada uno, por su magnitud y su etapa de madurez y desarrollo, esas funciones se adecuen para que respondan a las demandas de servicio de los actores externos con que se relacionan. En seguida se citan las funciones de una y otra área:

**a.1) Comité de Gestión Tecnológica y Vinculación**

- I. Sugerir a la Dirección del Instituto Tecnológico o Centro el establecimiento de relaciones de intercambio con organismos e instituciones del sector productivo de bienes y servicios de la región.
- II. Opinar sobre las acciones de vinculación con el sector productivo que realice el Instituto Tecnológico o Centro y proponer a la Dirección, aquellas que contribuyen al logro de los objetivos del mismo.
- III. Sugerir a la Dirección la realización de acciones de intercambio del Instituto Tecnológico o Centro, en materia de prestación de servicios de asesoría técnica y especializada, así como cursos de capacitación y servicios de investigación y desarrollo tecnológico con el sector productivo de bienes y servicios de la región.
- IV. Opinar acerca de los estudios que sobre la demanda de recursos humanos del sector productivo de bienes y servicios de la región realice el Instituto Tecnológico o Centro.
- V. Opinar acerca de las modificaciones que como resultado de necesidades del sector productivo de bienes y servicios de la región se realicen a los planes y programas del Instituto Tecnológico o Centro.

**a.2) Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación**

- I. Planear, coordinar, controlar y evaluar las actividades relacionadas con las prácticas y promoción profesional, servicio social y desarrollo comunitario, así como las relacionadas con la asesoría externa que brinda el Instituto Tecnológico o Centro de conformidad con las normas establecidas por la SEP.
- II. Elaborar el programa operativo anual y el anteproyecto de presupuesto del departamento y presentarlos a la Subdirección de Planeación y Vinculación para lo conducente.
- III. Aplicar la estructura organizacional autorizada para el departamento y los procedimientos establecidos.
- IV. Coordinar la elaboración de programas de vinculación con el sector productivo generados por las diversas áreas del Instituto Tecnológico o Centro.
- V. Establecer y mantener relaciones en coordinación con las áreas académicas correspondientes, con organismos públicos y privados de la región que coadyuven al cumplimiento de las prácticas y promoción profesionales del alumnado, así como del servicio social y desarrollo de la comunidad.
- VI. Organizar y coordinar la realización de residencias profesionales y servicio social del alumnado del Instituto Tecnológico o Centro, en coordinación con las áreas correspondientes.
- VII. Proponer acciones para el mejoramiento de la vinculación con el sector productivo y la comunidad.

- VIII. Participar en la elaboración de los proyectos de convenios y contratos relacionados con la gestión tecnológica y vinculación de conformidad con las normas aplicables.
- IX. Coordinar las actividades del departamento con las demás áreas de la Subdirección de Planeación y Vinculación.
- X. Presentar reportes periódicos de las actividades desarrolladas a la Subdirección de Planeación y Vinculación.

El departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación está integrado por las siguientes oficinas:

**a) Oficina de Residencias y Promoción Profesional**

- I. Elaborar y aplicar programas de residencias profesionales, así como de promoción profesional y seguimiento de egresados de los alumnos y ex alumnos del Instituto Tecnológico o Centro.
- II. Elaborar el programa operativo anual y el anteproyecto de presupuesto de la oficina y someterlos a la consideración del Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación.
- III. Orientar, asesorar y controlar al alumnado del Instituto Tecnológico o Centro en la realización de las residencias profesionales y organizar las visitas de alumnos a las empresas.
- IV. Formular y realizar estudios de mercado ocupacional que contribuyan a la promoción profesional de los egresados.
- V. Coordinar las actividades de la oficina con las demás áreas del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación.
- VI. Presentar periódicamente al Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación reportes de las actividades desarrolladas en la oficina.

**b) Oficina de Servicio Social y Desarrollo Comunitario**

- I. Elaborar y aplicar programas para la prestación del servicio social de los alumnos del Instituto Tecnológico o Centro, así como para el desarrollo de la comunidad.
- II. Elaborar el programa operativo anual y el anteproyecto de presupuesto de la oficina y someterlos a la consideración del Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación.
- III. Llevar el seguimiento de los convenios con organismos públicos de la región, que sean propicios para que el alumno del Instituto Tecnológico cumpla con el servicio social.
- IV. Orientar y asesorar al alumnado del Instituto Tecnológico en la prestación del servicio social comunitario.

- V. Coordinar las actividades de la oficina, con las demás áreas del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación.
- VI. Presentar periódicamente al Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación reportes de las actividades desarrolladas en la oficina.

**c) Oficina de Servicios Externos**

- I. Elaborar y aplicar programas de servicios externos del Instituto Tecnológico o Centro.
- II. Elaborar el programa operativo anual y el anteproyecto de presupuesto de la oficina y someterlos a la consideración del Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación.
- III. Organizar y controlar en los organismos públicos y privados de la región los cursos de capacitación y adiestramiento que proporcione el Instituto Tecnológico o Centro.
- IV. Coordinar las actividades de la oficina con las demás áreas del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación.
- V. Presentar periódicamente al Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación reportes de las actividades desarrolladas en la oficina.

## **CAPÍTULO II**

### **El Modelo de Vinculación del Tecnológico Nacional de México**

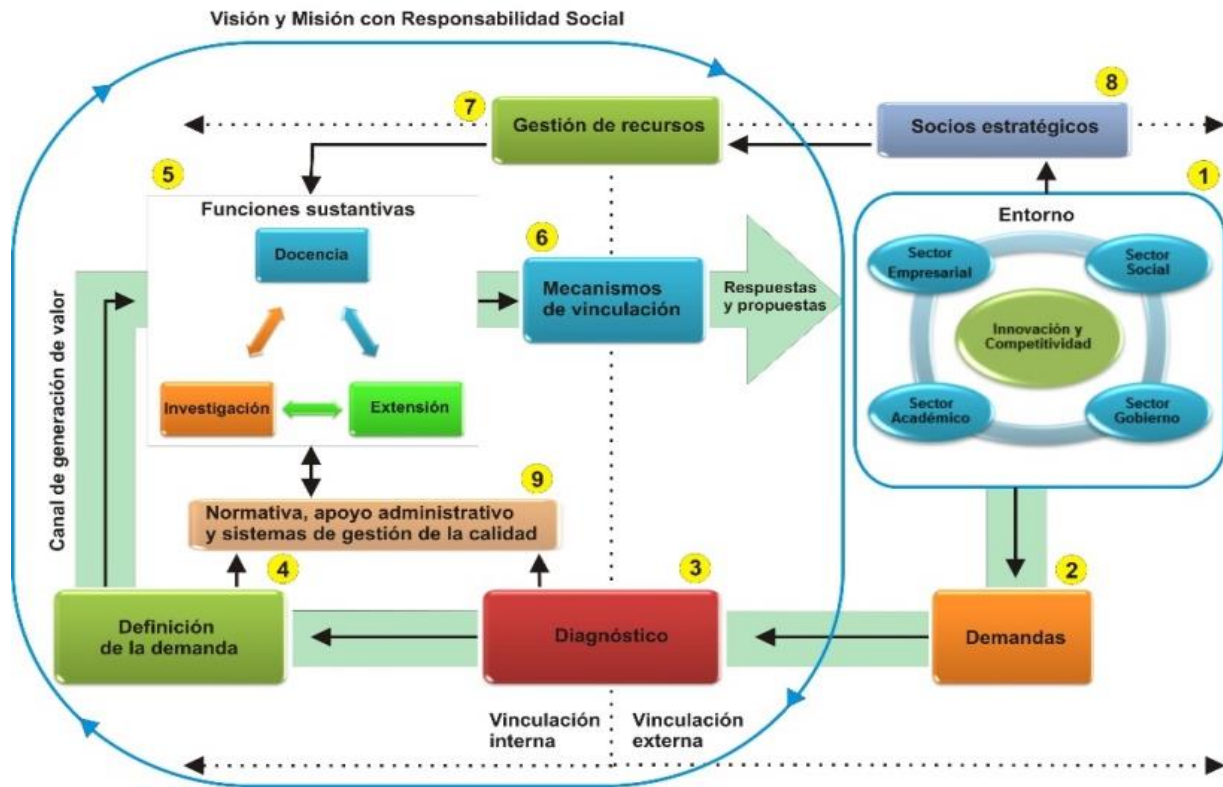
La vinculación es una de las funciones sustantivas de la educación superior tecnológica. En el TecNM se define como un proceso estratégico que contribuye a la integración de sus instituciones, al estudio de la pertinencia de sus acciones, según la relación con su entorno, con el fin de dar respuesta a las demandas y necesidades del mismo.

La vinculación, consecuentemente, constituye un eje estratégico de desarrollo de las IES, a la vez que un medio para potenciar las funciones de los departamentos académicos, dado que propicia la creatividad e innovación, estimula la pertinencia y competencia del conocimiento generado en sus estudiantes y maestros, y alienta la creación de proyectos de alto impacto.

El conocimiento aplicado y puesto al servicio de la sociedad permite a ésta la apropiación del mismo. Es decir, de hacer partícipes de las mejoras científicas y tecnológicas que pudieran parecer inaccesibles a un mayor número de personas y sectores.

Esta relación con su entorno se configura en factores de transformación con amplio sentido de responsabilidad social.

Con la finalidad de integrar las diferentes actividades de vinculación que se desarrollan en los Institutos Tecnológicos y Centros del TecNM, se diseñó este Modelo de Vinculación para la Innovación (Figura 6), el cual refleja los procesos y procedimientos que intervienen, tanto para dar respuesta a las demandas y necesidades del entorno nacional, cuanto a las acciones que contribuyen a la formación de nuestros estudiantes.



Como puede observarse, el Modelo de Vinculación para la Innovación lo conforman nueve componentes, mediante los cuales se representa la interacción de los Institutos Tecnológicos y Centros del TecNM con su entorno social, empresarial, académico y de gobierno como demandantes de soluciones a problemas específicos. Las funciones sustantivas, la correcta selección de socios estratégicos y una adecuada gestión de recursos crean un campo firme, seguro y confiable para generar esas respuestas y, a su vez, fortalecer la misión de las propias instituciones.

El Modelo se presenta en dos entornos clave: la vinculación interna efectiva, que supone una integración de todas las capacidades institucionales; y la vinculación externa con todos los sectores de la sociedad. Esta interacción se explica detalladamente en los siguientes apartados.

### II.1 Marco normativo de vinculación

El Modelo de Vinculación para la Innovación se basa en un marco normativo e institucional capaz de promover la creación de instrumentos que permiten una vinculación efectiva. Los componentes de ese marco son los siguientes:

- Manual de Organización General del Tecnológico Nacional de México.
- Manual Integral de Vinculación para la Innovación.

- Manual para Uso de Recursos de Terceros.
- Manual de Procedimientos del Servicio Social.
- Manual de Procedimientos para Estadías Técnicas.
- Manual de Procedimientos para la Promoción de Visitas a Empresas.
- Manual de Procedimientos de Residencias Profesionales.
- Lineamiento para la Operación de los Centros de Patentamiento.
- Lineamiento para la Operación de las Oficinas de Transferencia.
- Políticas de Propiedad Intelectual.
- Lineamientos para la Operación del Consejo y Comités de Vinculación.
- Procedimiento para la Creación de Valor del Portafolio de Proyectos Tecnológicos.
- Procedimiento para la Validación de Proyectos Externos.
- Procedimiento para la Validación de Registros de Propiedad Intelectual.
- Procedimiento para la Obtención de Modelos de Convenios.
- Lineamiento para la Movilidad Estudiantil.
- Lineamiento para la Operación de los Programas Educativos en las Modalidades no Escolarizada y Mixta.
- Lineamiento para la Operación y Cumplimiento del Servicio Social.
- Lineamiento para la Operación y Acreditación de la Residencia Profesional.
- Lineamiento para el Cumplimiento de las Actividades Complementarias.
- Lineamiento para la Salida Lateral.
- Lineamiento para la Integración de Especialidades.

El Modelo de Vinculación ha permitido establecer una relación más eficaz y eficiente con el entorno, gracias a la correcta y oportuna identificación de los actores involucrados y su interacción, lo que a su vez ha contribuido al logro de objetivos comunes.

Por un lado, el Comité de Vinculación, integrado por el personal directivo de la institución, es el responsable de todas las actividades de vinculación interna; y, por otro, el Consejo de Vinculación, integrado por el titular de la institución y por representantes de todos los sectores de la sociedad, tiene el objeto de orientar y coadyuvar a la detección de oportunidades de desarrollo institucional por medio de la vinculación en el entorno.



## **CAPÍTULO III**

### **Entorno**

Los Institutos Tecnológicos y Centros especializados del TecNM mantienen una dinámica de cooperación con los entornos económicos y sociales, mediante la realización y ejecución de diversos programas cuyos efectos se reflejan en beneficio de la comunidad y que permiten el fortalecimiento del proceso educativo y el posicionamiento del propio sistema educativo.

#### **III.1 Contextualización del entorno**

La inminente cuarta revolución industrial y la coyuntura económica, política y social del entorno nacional presentan una oportunidad para el desarrollo y el crecimiento del mismo. Actualmente están dadas las condiciones para afrontar los retos de la globalización y las posibilidades para alcanzar un alto desarrollo sustentado en la capacidad del capital humano, más que en las riquezas naturales. Y en ello desempeñan un papel preponderante las Instituciones de Educación Superior (IES), pues conforman el medio idóneo para la formación de ese capital que el país requiere, al tiempo que eslabonan y fomentan interacciones dinámicas entre los distintos actores para impulsar la innovación y el desarrollo económico de las sociedades.

La triple hélice constituida por IES-Empresa-Gobierno provee una forma ideal para que las IES se erijan - por la integración de planes y programas de estudio equivalentes, la movilidad y el intercambio de estudiantes y profesores- en una especie de ente complejo capaz de absorber-adaptar-generar conocimiento y desarrollar tecnologías innovadoras y con enfoques emprendedores que impulse (por así decirlo) una *formación global* de los estudiantes que contribuya más y mejor al desarrollo nacional. En esta amplia perspectiva de conjunción de las IES es el sector académico, desde luego, uno de los principales actores (o el más comprometido) en la apertura de espacios para el análisis, la reflexión y la acción articulada, con el fin de promover y consolidar la vinculación, la investigación y la generación de proyectos conjuntos, y aun el enriquecimiento de sus propios procesos educativos.

A este respecto, es importante e impostergable establecer estos nexos de colaboración, toda vez que ya se conocen las debilidades; y, un nicho de oportunidad inmediata de colaboración, lo conforma el área de ciencias básicas de educación media superior, en la que se deben mejorar los conocimientos y reforzar las capacidades de análisis y síntesis, inculcar valores y principios, y orientar a los estudiantes hacia la autoformación, con la finalidad

de perfilarlos a su incorporación exitosa a la educación superior. Con este enfoque, se esperaría que los estudiantes de educación media superior se conviertan en un potencial aliado estratégico que garantizaría la captación de egresados del bachillerato con un perfil de ingreso que se apega a los lineamientos del propio sistema de educación superior tecnológica.

Por cuanto al ámbito empresarial, cabe señalar que el proceso de globalización ha transformado los tradicionales paradigmas políticos, económicos y sociales de los países capitalistas; y si bien algunos de ellos la ven como amenaza y otros como coyuntura favorable para su desarrollo, es innegable que, sea la una o la otra, ésta va en aumento porque los actores involucrados en ese fenómeno son cada vez más interdependientes en los productos y servicios que produce su contraparte.

De ahí que la competitividad empresarial, marcada por la naturaleza dinámica de los mercados globales, se centre en el conocimiento como uno de los valores decisivos para lograr un desarrollo sustentable. De manera que el éxito de los países está basado en la capacidad que tengan para garantizar que sus empresas puedan contar con mecanismos que les permitan sensibilizarse con su entorno y adaptarse al cambio.

Todos los casos de éxito indican que la variable principal para el aprovechamiento del conocimiento es la innovación sostenida en la empresa privada, en virtud de que ésta es precursora primaria del crecimiento económico, particularmente en el cómo se crea valor a los productos y servicios y no a los productos y servicios en sí mismos. Mediante este comportamiento se crea una sinergia que permite garantizar una ventaja competitiva sostenible en la organización, primero, y luego en la nación.

En lo social, interactúa un conjunto de organizaciones que no dependen del Sector Público y que son ajenas al Sector Privado, como por ejemplo: comunidades agrícolas, asociaciones de artesanos, cooperativas, ejidatarios, etcétera. Por consiguiente, es un eslabón importante en el proceso de vinculación, ofrecer servicios educativos de calidad para formar profesionales con un alto sentido de responsabilidad social y con la visión de retribuir a la sociedad lo que ésta les proporciona para dicha formación profesional de calidad.

La relación y colaboración que tiene el sector gubernamental con las instituciones educativas es de suma importancia, puesto que contemplan programas permanentes de apoyo emanados de instancias públicas para el desarrollo y consolidación de la infraestructura educativa (escuelas, aulas, talleres, laboratorios, espacios culturales y deportivos), estrategias para la absorción de mayor matrícula, calidad educativa, entre otros. Y, en este contexto, el esfuerzo de vinculación es corresponsable para que las instituciones educativas sean no sólo interlocutores válidos de las demandas y requerimientos, sino piezas esenciales del engranaje que mueve a la nación y tengan así mayor peso específico para formalizar apoyos federales, estatales y municipales, y encauzarlos como detonantes de colaboración.

Así, pues, la pertinencia de los Institutos Tecnológicos y Centros especializados del TecNM la respalda y fundamenta su capacidad de respuesta, tanto para atender la creciente demanda de servicios educativos de calidad, como los requerimientos de capital humano altamente profesional, con visión crítica y reflexiva acerca de

las necesidades de su entorno, emprendedor y con aptitudes para la innovación de productos, procesos y servicios, y preparados para adoptar las tecnologías emergentes que sostienen la industria 4.0.

En resumen el personal que colabora en las tareas de vinculación e innovación de la institución debe tener un conocimiento claro del entorno económico, industrial, político y social a fin de identificar las principales necesidades de los sectores público, privado y social, así como las oportunidades de colaboración a través de la formación de capital humano pertinente, servicios de educación continua *ad hoc* y la implementación de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

## **CAPÍTULO IV**

### **Atención al Entorno**

#### **IV.1 Demandas**

Hablar de competitividad en el mundo nos exige hablar de conocimiento, innovación y desarrollo tecnológico como ejes estratégicos para el desarrollo de un país. Por lo tanto, en nuestro entorno, el Tecnológico Nacional de México es, por su enorme cobertura, por el número de ingenieros que forma (cuatro de cada diez de los que egresan de todas las IES mexicanas), por la cantidad de proyectos que genera, la institución con la capacidad para dar respuesta a las demandas y requerimientos del mundo actual, mediante (Parisca, 1996):

- Innovaciones tecnológicas en la ejecución y aseguramiento de su trabajo, para mejorar resultados (bienes o servicios), procesos (de producción de bienes u operación de servicios) e insumos (adquisición externa, aprovechamiento y desarrollo interno, de sus recursos humanos, materiales, informativos y financieros).
- Innovaciones organizativas en la dirección de su trabajo (sus bases, principios, métodos, funciones y elementos), para mejorar la organización de la cooperación con su entorno e integración interna, gerencia de procesos y administración de recursos.
- La (re)educación de sus dirigentes, para desarrollar capacidades de aprendizaje tecnológico, sustentada en actitudes, habilidades y valores necesarios en aras de generar internamente, o asimilar del entorno, tales innovaciones tecnológicas u organizativas.
- Capital humano calificado capaz de innovar.
- Generación de una base de conocimiento capaz de crear nuevas tecnologías.
- El fomento a la creatividad, estimulando la innovación científica y tecnológica.
- Generación de investigación que satisfaga las necesidades del mercado.
- Generación de capital humano calificado capaz de adaptarse al mundo globalizado.
- Actualización permanente de los egresados con un Modelo de Educación Continua pertinente.

La educación superior tecnológica, al concebirse como generadora de estos elementos para el desarrollo, se convierte en un catalizador del crecimiento económico del país, mediante la solución específica de las demandas y los requerimientos.

#### **IV.1.1 Detección de áreas de oportunidad**

Las demandas y requerimientos del entorno han obligado a las IES a transformar y adoptar nuevos modelos educativos con el fin de que los estudiantes se anticipen a las exigencias actuales. Ante esta perspectiva, en el Tecnológico Nacional de México se asume este reto como la oportunidad idónea para desarrollar una vinculación eficaz y eficiente con los diferentes sectores de su entorno, afianzar su pertinencia, fortalecer sus estructuras y activar su capacidad de respuesta.

Así, la misión intrínseca -y la visión con que se transforma y se adapta a las circunstancias- lo impulsan a perfeccionar modelos, modalidades y mecanismos para que la formación de profesionales (en licenciatura y posgrado), el entrenamiento de recursos humanos, la movilidad de estudiantes y profesores, el establecimiento de contactos informales, las relaciones de consultoría, el intercambio informal de información, el flujo de proyectos de investigación, el desarrollo y transferencia de tecnologías, etcétera, alcancen los índices deseables.

Se ha permeado la conciencia de que el aprendizaje multidimensional no es automático ni resulta simplemente de la repetición de operaciones productivas cotidianas de las empresas y/o instituciones, sino que involucra un esfuerzo deliberado, tanto en recursos humanos como en infraestructura, así como el compromiso de dedicar tiempo a las actividades cuya meta es el uso eficiente de la tecnología y la acumulación de capacidades tecnológicas para innovar. Los retos son cada vez más complejos, ya que la propia dinámica del entorno en un mundo globalizado, así como la cuarta revolución industrial, demanda una atención inmediata y un tiempo de respuesta instantáneo para satisfacer expectativas.

#### **IV.1.2 Generación de valor**

En un mercado globalizado, dinámico y en constante cambio, característica de la cuarta revolución industrial, es clave identificar áreas de oportunidad que generen valor.

Para las IES, esto supone una constante renovación de conocimientos, aptitudes, innovación, valores, búsqueda de oportunidades a mediano y largo plazo, y no sólo beneficios inmediatos. Es decir, entraña la incorporación de los medios suficientes para la adecuada toma de decisiones que garanticen una educación formal y no formal de calidad y, consecuentemente, la formación de capital humano calificado. Lograr un enfoque hacia la efectividad es fundamental para la obtención de resultados en cualquier área; pero todos los resultados por lograr deben estar representados en las distintas áreas estratégicas de las IES, lo cual significa que deberán tenerse en cuenta todas las dimensiones relacionadas con la institución, tanto internas como externas, de modo que cada dimensión sea representada y equilibrada.

Para adecuarse a los cambios de su entorno, el TecNM desarrolló el procedimiento de creación de valor que permite generar un portafolio de innovación tecnológica que se define como el “conjunto de proyectos tec-

nológicos que reúne las condiciones necesarias para ser comercializado exitosamente”. Congregar esas condiciones favorables a la comercialización supone trabajar un proceso de identificación y maduración comercial de esos proyectos, mismos que se evalúan mediante un proceso definido como canal de innovación tecnológica, cuyo objetivo es contar con propuestas o proyectos tecnológicos para su comercialización.

Al considerar las demandas y los requerimientos como causales de cambio -pero sobre todo de desarrollo- de los sectores económicos, y al atenderse mediante las actividades sustantivas de las IES, la vinculación tiene su razón de ser al traducirse en fuente de valor, por un lado económico y, por otro, de conocimiento científico y tecnológico al propiciar y potenciar la generación de riqueza. Las IES deben aplicar el conocimiento pertinente a la solución de las demandas del entorno, haciendo uso de la inteligencia competitiva y la vigilancia tecnológica poro sector estratégico de desarrollo nacional de manera sistemática.

#### **IV.1.3 Inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica**

Se define a la Inteligencia Competitiva (IC) como una disciplina que se encarga del análisis del entorno competitivo en el que se mueven las empresas, con base en un proceso sistemático y ético. Es decir, la IC es la transferencia de conocimiento del entorno a la organización, respetando las reglas establecidas. La Vigilancia Tecnológica (VT) reside en realizar de forma sistemática la captura, el análisis, la difusión y la explotación de las informaciones técnicas útiles para la supervivencia y el crecimiento de la empresa, advirtiendo sobre cualquier innovación científica o técnica susceptible de crear oportunidades o amenazas.

Para el TecNM, la VT y la IC son materia susceptible de oportunidades que permiten dar respuesta a las demandas y los requerimientos del entorno, estimulando una actividad proactiva en la obtención de información de tipo técnico para la toma de decisiones, derivado de la competencia del mercado globalizado, que sea capaz de promover el crecimiento y supervivencia de los productos, procesos y servicios que ofrecen las empresas.

Es por ello que los Institutos Tecnológicos y Centros especializados, mediante el análisis de información externa, la transforman en soluciones y ventajas competitivas para el desarrollo del entorno, dentro de un marco de desarrollo, innovación, intercambio, difusión y aplicación de conocimientos, con el objetivo de agregar valor a los sectores económicos.

El impulso a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I + D + i) se centra en actividades sustantivas para la prosperidad del entorno, así como en la identificación de coincidencia de fortalezas para la generación de alianzas estratégicas. La IC y la VT requieren de software especializado en la materia y es una inversión onerosa pero redituable.

#### **IV.2 Diagnóstico institucional**

La ciencia, la tecnología y la innovación desempeñan un papel fundamental en la creación de riqueza, en el crecimiento económico y en el mejoramiento de la calidad de vida de todos los ciudadanos. Son motores y componentes del desarrollo integral, dado que al incidir en la creación y comercialización de nuevos productos y servicios, así como en cambios sustantivos de la planta productiva, generan empleo y ayudan a reducir la pobreza, lo cual se traduce en mayores índices de bienestar. Inclusive, por un “efecto de bumerang” la educación mejora e incrementa su calidad por la experiencia probada de la tecnología y las innovaciones puestas al servicio de esos fines; y todo ello repercute positivamente en la salud, la alimentación y el comercio. En fin, ciencia, tecnología e innovación son indispensables para la construcción de nuevas capacidades esenciales para este siglo. (Organización de los Estados Americanos [OEA], 2005).

El Tecnológico Nacional de México es la más grande institución de educación superior de México y de Latinoamérica, y el despliegue de su cobertura es totalmente nacional (incluida la Ciudad de México), y los servicios que ofrece por medio de sus instituciones cuentan con programas educativos en los niveles de Técnico Superior Universitario, Licenciatura, Especialización, Maestría y Doctorado, los cuales se imparten en las modalidades escolarizada, no escolarizada y mixta.

En el ciclo escolar 2017-2018, se ofrecieron 43 planes de estudio (37 corresponden a programas de ingeniería) y 2,058 programas educativos de licenciatura y 264 de posgrado, en los que se atiende una matrícula de 597,031 estudiantes, de los cuales 580,128 cursan la modalidad escolarizada, y 16,903 la modalidad no escolarizada. Es importante mencionar que el 37 por ciento de la matrícula total corresponde al género femenino. Así mismo, 580,128 cursan estudios de licenciatura, de los cuales 510,818 en programas de ingeniería y 80,853 estudian programas de económico administrativos. En posgrado se atienden 5,042 estudiantes, en los 264 programas de posgrado, de los cuales 118 están en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad.

#### **IV.2.1 Personal docente**

El Tecnológico Nacional de México atiende sus programas educativos de licenciatura y posgrado con 28,988 personal docente de los cuales 13,529 son profesores de tiempo completo, (68 por ciento es del género masculino); y 12,655 profesores de asignatura o por honorarios, de los que el 37 por ciento es del género femenino, ver tabla anexa. El nivel de estudios del Personal docente federales y descentralizados 2017 es el siguiente: en planteles Federales, el Nivel Licenciatura tiene un 51.02% de participación, seguido de Maestría con Grado con un 35.63%, Doctorado con Grado con 7.51%, Maestría sin grado con 4.48%, Especialidad con 0.68% y Doctorado sin grado con 0.65%.; en planteles descentralizados, el Nivel Licenciatura tiene un 55.13% de participación, seguido de Maestría con Grado con un 31.54%, Maestría sin grado con 7.72%, Doctorado con Grado con 3.38%, Especialidad con 1.10% y Doctorado sin grado con 1.09%. Lo que indica que más del 50% del personal docente en planteles

federales y descentralizados tienen un nivel de grado Licenciatura y más del 30% tiene Maestría con Grado, mientras que Maestría sin grado y Doctorado con grado tienen participación menor al 8% y Especialidad y Doctorado sin grado tienen menos del 2% de participación.

Así mismo, en el TecNM se han constituido 682 cuerpos académicos (535 en formación, 108 en consolidación, y 39 consolidados), reconocidos por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), que incorporan a más de 2,174 profesores con perfil deseable que están realizando investigación en sectores estratégicos para el país, como son; el Agroalimentario, Aeroespacial y Aeronáutico, Automotriz, Energía, Nanotecnología y Nuevos Materiales, Ciencias Ambientales y Tecnologías de la Información y Comunicación.

Nivel	Total de docentes	Total hombres	Total mujeres
Tiempo Completo	13,163	9,076	4,087
3/4 Tiempo	1,372	853	519
1/2 Tiempo	1,304	837	467
Asignatura	12,655	7,953	4,702
TOTAL	28,494	18,719	9,775

En 2014, se creó el Programa de Fortalecimiento del Ecosistema de Innovación, con el propósito de formar a los profesores para impulsar la innovación en las nuevas generaciones de estudiantes. Para este propósito se implementó el Diplomado para la formación de gestores de la innovación, en el que se han formado más de 500 profesores. Se han impartido talleres de redacción de patente, con el apoyo del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, de los que han derivado casi 20 solicitudes de patente en una primera iteración. Estos talleres se han replicado y se espera que en 2018, se ingresen alrededor de 100 solicitudes de patente.

#### **a) Gestores de vinculación**

La vinculación es una actividad sustantiva e intrínseca de la docencia, dado que, al proporcionar apoyo y asistencia a la comunidad, genera y encauza un proceso constante de retroalimentación de la realidad productiva del entorno. En las instituciones del TecNM, el Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación utiliza los “mecanismos de vinculación” adecuados para el intercambio y cooperación, al tiempo que facilita las acciones de interrelación con empresas y organismos de los sectores público, social, productivo y privado.

En la siguiente tabla se enlista el número de acuerdos, bases de concertación y convenios de colaboración signados entre las instituciones del TecNM y esos entes de los diversos sectores mencionados:



<b>Convenios 2017</b>					
<b>Alcance</b>	<b>Sectores</b>				
	<b>Privado</b>	<b>Productivo</b>	<b>Público</b>	<b>Social</b>	<b>Total</b>
Nacional + Internacional	6,292	256	4,765	323	<b>11,636</b>

El éxito de las acciones que se lleven a cabo en el contexto de estos mecanismos motivará, sin duda, a otras empresas y organismos a participar en la implantación y desarrollo de acciones similares, con acuerdos, bases y convenios debidamente requisitados. Esto permitirá crear una plataforma muy amplia en materia de cobertura y recursos disponibles.

En el TecNM se sabe que la vinculación exige un marco dinámico de relaciones para establecer acuerdos y compromisos de reciprocidad que beneficien a unos y otros de una manera equitativa. Pero los esfuerzos para satisfacer los requisitos de calidad, oportunidad, competitividad y garantía no sólo deben comprometer a las instituciones educativas, sino también a las empresas y organismos con los que se interactúe en el campo de la vinculación. La confianza es de ambas partes.

Esta visión de trabajo compartido y comprometido ha permitido que los Institutos Tecnológicos y Centros especializados del TecNM hayan consolidado su desarrollo y desempeño, así como su presencia e influencia en el medio regional, estatal y nacional en poco más de medio siglo, y que cuenten hoy con una vasta y probada experiencia acumulada -académica, administrativa y operativa- en materia de vinculación con los diversos sectores, lo que también se ha traducido en un flujo de actualización que ha fortalecido la definición de la carreras y especialidades que se ofrecen en cada plantel para responder a las demandas de educación y a los requerimientos de las empresas y organismos del entorno. De esta forma se obtienen los siguientes beneficios:

- Acceso a la tecnología específica, medios técnicos y recursos financieros de otros sistemas organizacionales.
- Mayor aprovechamiento de su potencial científico, tecnológico y humano, material e informativo.
- Oportunidades para las residencias profesionales de sus estudiantes y superación del personal docente.
- Mejoramiento del impacto en su entorno.
- Mejor integración de teoría y práctica en el plan de estudios.
- Obtención de ingresos y otros beneficios por la venta de proyectos y servicios.

- Acceso al sistema intelectual de expertos, conjunción de ideas y conocimientos, resultados de investigación y métodos de entrenamiento que rigen el sector productivo.
- Adquisición de experiencias prácticas de los estudiantes, tanto por los proyectos desarrollados como por la profundización del trabajo en el aula.
- Acopio de información para la actualización curricular, así como para evaluar la validez de la oferta académica y los títulos que se otorgan.
- Conocimiento de nuevos procesos de producción y nuevas tecnologías adoptadas por las empresas y los organismos.
- Definición del Programa de Educación Continua actualizado.

#### **IV.2.2 Oferta educativa y matrícula**

La oferta educativa del Tecnológico Nacional de México para el ciclo escolar 2014-2015 la integran 47 programas de licenciatura -seis de ellos en liquidación-, con la matrícula que se detalla en seguida por cada una de esas licenciaturas:

**Figura 9 OFERTA EDUCATIVA 2017-2018**

INGENIERÍA INDUSTRIAL	115,390
INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL	76,706
INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES	58,523
INGENIERÍA MECATRÓNICA	33,088
LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN	30,041
INGENIERÍA CIVIL	25,977
INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA	25,314
CONTADOR PÚBLICO	21,239
INGENIERÍA MECÁNICA	18,943
ARQUITECTURA	17,195
INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN	16,382
INGENIERÍA ELECTRÓNICA	16,113
INGENIERÍA QUÍMICA	15,237
INGENIERÍA BIOQUÍMICA	11,153
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA	10,638
INGENIERÍA INFORMÁTICA	10,569
INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	10,565
INGENIERÍA ELÉCTRICA	8,946

INGENIERÍA AMBIENTAL	8,459
INGENIERÍA EN LOGÍSTICA	7,807
INGENIERÍA EN INNOVACIÓN AGRÍCOLA SUSTENTABLE	7,751
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	7,671
GASTRONOMÍA	6,312
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA	4,570
INGENIERÍA PETROLERA	4,401
INGENIERÍA EN SISTEMAS AUTOMOTRICES	2,907
INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES	2,717
INGENIERÍA FORESTAL	2,406
INGENIERÍA EN MATERIALES	2,273
INGENIERÍA EN GEOCIENCIAS	1,969
INGENIERÍA BIOMÉDICA	1,823
INGENIERÍA EN DESARROLLO COMUNITARIO	1,798
LICENCIATURA EN TURISMO	1,565
INGENIERÍA EN MINERÍA	1,233
INGENIERÍA EN AERONÁUTICA	907
INGENIERÍA EN ANIMACIÓN DIGITAL Y EFECTOS VISUALES	902
INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL	602
INGENIERÍA EN NANOTECNOLOGÍA	445
INGENIERÍA NAVAL	430
INGENIERÍA EN ACUICULTURA	301
INGENIERÍA HIDROLÓGICA	274
INGENIERÍA EN PESQUERÍAS	102
INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA	96
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA	16
LICENCIATURA EN CONTADURÍA	14
LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	1
<b>LICENCIATURA</b>	<b>591,771</b>

Como puede observarse, Ingeniería Industrial es la que cuenta con mayor matrícula (115,390), y es -y ha sido históricamente- nuestra carrera madre, aunque hay otras que despuntan y apuntan para consolidarse (Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Sistemas Computacionales).

#### **IV.2.3 Infraestructura**

El sistema de instituciones con que opera el Tecnológico Nacional de México inició la prestación de servicios de educación tecnológica en 1948 y, a la fecha, cubre todo el país, por lo que cuenta con una infraestructura sólida, conformada por más de 475 unidades académicas equipadas con aulas para 40 alumnos, cubículos para profesores, módulos de servicios sanitarios, área de aseo para alumnos y profesores, centro de informática departamental, áreas administrativas, salas de junta, oficinas para auxiliares; recepción y espera, bodegas, áreas de archivo y sala audiovisual, canchas para diversos deportes e incluso albercas y espacios para actividades culturales. Desde luego, se dispone de laboratorios de metrología, hidráulica, neumática, electrónica, manufactura avanzada y metalografía.

En fin, se ha logrado integrar más de 8243 aulas para la impartición de cursos, 761 laboratorios especializados para alimentos y las ingenierías civil, eléctrica, electromecánica, mecánica, industrial, química, logística y manufactura, así como los laboratorios de cómputo, los cuales cuentan con las áreas de control y registro, de impresión y guardado, de software, de mantenimiento y almacén, para tesis y posgrados, zonas de prácticas computacionales, programoteca, área de tableros eléctricos y cubo de escaleras, laboratorios de idiomas equipados para las prácticas de éstos, sección de resguardo y sección de video, sala de maestros con mesas de trabajo, sala de espera y gaveta o *lockers* de guardado, salas equipadas para audiovisuales y más de 500 talleres para prácticas de diversas disciplinas.

Los centros de información para realizar actividades académicas y de investigación cuentan con área de control electromagnético y de catálogo computarizado, sala de lecturas integradas con cubículos individuales, cubículos para estudio en grupo, área de acervo, zona de lectura informal, hemeroteca con acervo, área y barra de mostrador, computadoras y mesas de cómputo, espacios de acervo de reserva con área de encargado, acervo de reserva con área de consulta, área de procesos técnicos, cubículo de fotocopiado, hemeroteca con sala de lectura, estaciones de trabajo con equipo de cómputo, área de periódicos y revistas y control, sala de material videográfico con acervo, zona de usuarios de cómputo, área de consulta de internet y área de consulta de bases de datos.

Como ya se mencionó, para actividades de extensión y cultura, gran número de Institutos Tecnológicos y Centros especializados disponen de Gimnasio-Auditorio, alberca y canchas para basquetbol, futbol, voleibol y tenis, entre otros.

Por cuanto a las actividades de vinculación, según la madurez organizacional del Instituto Tecnológico o Centro especializado, se cuenta con un centro de vinculación escuela-empresa conformado, en general, por vestíbulo, área de exposiciones para stands, oficinas, sala de juntas, área de recepción y espera, área de trabajo,

oficina de servicio social y bolsa de trabajo, oficina de seguimiento de egresados, oficina de servicios externos y estadías, áreas magnas en condiciones de subdividirse para usos múltiples y salas de desarrollo empresarial.

Esta capacidad física le permite al Tecnológico Nacional de México, en primer lugar, tener una cobertura académica nacional, así como la infraestructura suficiente para el desarrollo de proyectos de investigación, la prestación de servicios tecnológicos diversos, desarrollo y transferencia de tecnología, apoyos a la comunidad e innovación hacia el entorno.

La infraestructura antes expuesta se encuentra disponible en la Plataforma de Capacidades Científicas y Tecnológicas del TecNM en el siguiente enlace electrónico: [www.pcct.tecnm.mx/tecnm](http://www.pcct.tecnm.mx/tecnm)

### **IV.3 Definición de la demanda**

La demanda la definen las diversas necesidades identificadas por cada uno de los actores del entorno en el proceso de vinculación, si bien se podría clasificar de acuerdo con lo siguiente:

#### **a) Sector Productivo:**

- Actualizar al personal empresarial a través del Programa de Educación Continua.
- Tener acceso a proyectos de investigación científica y tecnológica que le permitan generar ventajas competitivas.
- Obtener beneficios del potencial científico, tecnológico y humano, así como del material informativo del Tecnológico Nacional de México.
- Aprovechar la oportunidad para actualizar, formar y capacitar a sus recursos humanos.
- Innovar en su desempeño, a través de la incorporación de tecnologías emergentes.
- Tener acceso a los laboratorios, bibliotecas y Centros especializados.
- Incorporar al capital humano que se forma en las IES y beneficiarse con sus capacidades.
- Tener oportunidad para aplicar los resultados de investigación e innovación para la generación de productos y servicios.
- Hacer uso del potencial de las academias para solucionar problemas específicos.
- Crear nuevas líneas de negocio usando metodologías de vigilancia tecnológica.

#### **b) Sector Social:**

- Impulsar el desarrollo económico, social y tecnológico.
- Estimular la creación de nuevas empresas y fuentes de empleo.
- Formar nuevos líderes capaces de proporcionar una mejor calidad de vida a la sociedad.

- Fomentar las certificaciones laborales en la sociedad a fin de profesionalizar los servicios.

**c) Sector Académico:**

- Enriquecer, profundizar y consolidar los conocimientos adquiridos en el aula mediante la aplicación y la réplica de teorías, tanto en nuevos proyectos como en la solución de problemas y situaciones reales en el ámbito de trabajo profesional.
- Generar conocimientos por medio de la práctica y las experiencias no alcanzables en el ámbito académico.

**IV.3.1 Atención a la demanda**

Por su propia naturaleza, el Tecnológico Nacional de México mantiene un proceso de colaboración estratégica con los sectores empresarial, académico, social y gubernamental, por lo que, en su manual operativo, en materia de vinculación, asienta la finalidad de promover y suscribir convenios y bases de colaboración relacionados con la gestión tecnológica y la vinculación con el sector productivo, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables. Esto, desde luego, para intercambiar información, prestar asistencia técnica y aplicar desarrollo experimental, así como operar paquetes tecnológicos y de comercialización con organismos de esos sectores; máxime que todo ello beneficia los contenidos académicos y el diseño de programas educativos pertinentes.

En este contexto, el TecNM opera diversos programas que han favorecido una dinámica efectiva con el sector productivo, en tanto se da respuesta cierta a sus demandas y necesidades. Entre estos programas están las Estadías Técnicas y las Residencias Profesionales, diseño conjunto de especialidades, implementación del Modelo de Educación Dual, pero también la realización de Proyectos de Investigación, estudios de factibilidad -tanto de los proyectos como de las carreras que podrían abrirse-, prestación de Servicios Tecnológicos, participación en el Consejo de Vinculación, y la cooperación mutua mediante el Seguimiento de Egresados, porque permite la evaluación y la actualización continuas para satisfacción del empleador y mejoramiento de los planes y programas de estudio. Esta colaboración ha propiciado beneficios mutuos, no sólo porque ha permitido y fortalecido la inserción de estudiantes y egresados en los ámbitos productivo y de servicio, sino también por contribuir al equipamiento con base en la realización de proyectos conjuntos.

En relación con lo académico, la incorporación de estudiantes, investigadores y profesores a un campo de estudio específico, fundamenta y fortalece las competencias para el diseño de mejoras en los diferentes sectores del entorno. Un ejemplo de ello es el proceso de investigación, puesto que propicia el mejor enfoque de un problema y el consecuente desarrollo de un proyecto para su solución, pues en él se detallan aspectos como: alcance del proyecto, requerimientos tecnológicos, presupuestos, perfil del personal que podría conformar el equipo consultor, periodos y fechas de desarrollos, entre otros.

Por otra parte, pero aunado a lo anterior, hay diversos programas de participación y responsabilidad social -que atienden un sinnúmero de situaciones del entorno- en los que se involucran estudiantes y profesores al desarrollar actividades que benefician a la comunidad, como es el caso de la reforestación, la prevención de accidentes, campañas permanentes contra el tabaquismo y el alcoholismo, diseño y creación de viveros en comunidades rurales, mantenimiento de escuelas rurales, alfabetización, clases de ofimática, asesorías de matemáticas, química e inglés a estudiantes de educación básica, apoyo a grupos vulnerables (adultos mayores, huérfanos, víctimas de violencia intrafamiliar), etcétera.

Asimismo, por la relación oficial y los mecanismos de colaboración que tienen las IES se han logrado importantes acciones de vinculación en diferentes programas del sector gubernamental. Por ejemplo, mediante algunos organismos públicos se ha impulsado y desarrollado la innovación tecnológica, la promoción de la cultura emprendedora y la creación de empresas en las incubadoras del TecNM; mientras que el Sector Público ha sido un fuerte eslabón en el otorgamiento de servicios de educación continua a los diversos sectores que atienden los Institutos Tecnológicos y Centros especializados. Colaboración y apoyo mutuos que nos permiten fortalecer aún más el proceso educativo, contribuir de manera más directa en el desarrollo de las regiones por la acción emprendedora de nuestros egresados, impulsar la creación de nuevos negocios y de nuevas fuentes de empleo, y, consecuentemente, allegarnos recursos propios.

Este proceso se lleva a cabo mediante la siguiente metodología:

- **Prospección:** La fundamentan las acciones de convivencia que fomentan los Consejos de Vinculación, las cuales permiten identificar oportunidades y establecer mecanismos de relación, como las visitas de grupos de profesores-investigadores a las empresas para generar potenciales proyectos de vinculación.
- **Concepción:** Las ideas prospectadas conducen a pre-propuestas de investigación, las que a su vez se consensan entre el Instituto Tecnológico y la empresa involucrada; enseguida se busca empatar con uno de los fondos gubernamentales de apoyo a la innovación, así como alinearlas a los quehaceres institucionales para aprovechar los programas ya constituidos como soporte a la propuesta.
- **Ejecución:** Se basa en la formalización de un acuerdo de colaboración, en el cual se definen claramente las responsabilidades y se calendarizan los entregables de los grupos de investigación a las empresas, así como los acuerdos preliminares que cubren la gestión de la propiedad intelectual que se genere.

- **Evaluación:** Esta etapa no concluye con el acompañamiento a las empresas en el dictamen y aclaración de sus reportes (cuando se han gestionado fondos gubernamentales), sino que se erige en un paso más para establecer estrategias de colaboración a mediano y largo plazo.

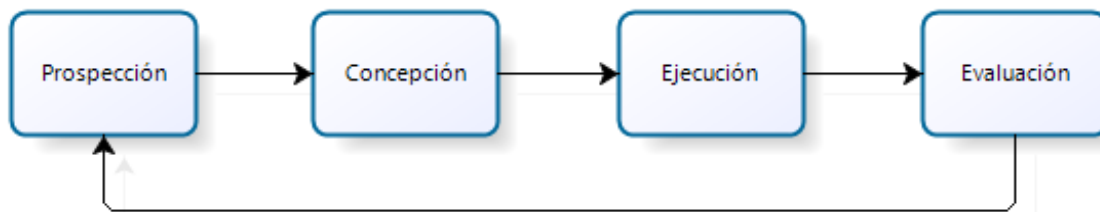


Figura 10. Mecanismo de vinculación para la obtención de recursos propios.

Cabe señalar que el éxito de este proceso y de cada etapa depende esencialmente de la voluntad de ambas partes y de una doble y fuerte sensibilización para eliminar resistencias, barreras de lenguaje y visiones de ejecución de proyectos que en ocasiones son incompatibles.

#### IV.3.2 Colaboración interinstitucional

Con la finalidad de lograr un aprovechamiento óptimo de las instalaciones, el equipamiento y todos los demás recursos, compartir experiencias y realizar mejores prácticas, impartir cursos conjuntos de capacitación del personal, realizar proyectos de investigación en red, y emprender y desarrollar otras diversas acciones interinstitucionales, en el TecNM se decidió crear y operar el denominado **Consortios**, con apego a reglas claras y precisas de cooperación, intercambio y convivencia solidaria entre todas sus instituciones, lo cual ha permitido e impulsado una mejor respuesta a las demandas y necesidades del entorno en sus diferentes áreas de oportunidad.

Desde luego, esto ha repercutido en mejoras considerables en la calidad de las acciones, tanto hacia el interior como hacia el exterior de las instituciones, y se advierte ya la integración de un frente académico con mayor prestancia propositiva y mejor capacidad de respuesta a las demandas del entorno.

#### IV.3.3 Internacionalización de los Institutos Tecnológicos



En la actualidad, la globalización y la competitividad en todos los campos representan un desafío para el ámbito académico, pues ello, además de abrir fronteras al intercambio de conocimiento e información por el amplio uso de las tecnologías (redes) de la información y la comunicación -de ahí que se hable de la sociedad del conocimiento y de la sociedad de la información-, ha influido en la conformación de un contexto propicio para la Vinculación Internacional de las Instituciones de Educación Superior (IES), lo que a su vez las obliga a renforzar el desarrollo de competencias profesionales en sus estudiantes con esa perspectiva.

Ante este panorama, en el Tecnológico Nacional de México se ha trabajado a conciencia en la definición de estrategias que lo posicionen y le den certidumbre, tanto en lo académico, cuanto en sus estructuras y mecanismos organizacionales. Así, se han articulado las actividades necesarias enfocadas a lograr y consolidar esos fines:

#### **A) Internacionalización Académica**

##### **a) Docencia**

La internacionalización concierne directamente al currículum, y se debe instaurar en sus tres ámbitos esenciales: contenido y forma de los **planes y programas**, perfil **deseable** y experiencia del docente, y fomento a la movilidad estudiantil **y docente**.

Estos ámbitos demandan, por ejemplo, la integración de una dimensión internacional, intercultural e interdisciplinaria en los **planes y programas**, así como en los métodos de enseñanza-aprendizaje; la movilidad y el intercambio estudiantil; la enseñanza de idiomas y conocimiento de otras culturas; estancias de estudio o de trabajo en el extranjero; la recepción de estudiantes extranjeros; los programas de grado conjunto o doble; la movilidad del personal académico; la presencia de profesores visitantes; cursos de educación a distancia, entre otros.

##### **b) Investigación**

En este ámbito se consideran programas concernientes a la integración de una perspectiva internacional, intercultural, interdisciplinaria y comparativa en los temas de investigación; la valoración del perfil y de la experiencia internacionales de los investigadores; programas de investigación y de publicaciones en colaboración con instituciones extranjeras; establecimiento de centros de investigación sobre temas internacionales

o globales; organización de seminarios y conferencias internacionales; programas de movilidad para investigadores y estudiantes de posgrado; participación en redes internacionales de investigación y publicación de avances científicos, entre otros.

**c) Extensión**

En este campo han de imperar la promoción y el fomento de actividades enfocadas a la organización de eventos culturales internacionales (Feria del Libro, presentación de obras publicadas y de autores, Muestra de Cine, Semanas Culturales, intercambio de representaciones culturales autóctonas, etcétera); inclusión de contenidos internacionales en los programas de radio y televisión; proyectos comunitarios con enfoque internacional, en asociación con grupos de la sociedad civil o con empresas del sector privado; proyectos de asistencia y desarrollo internacional; programas de entrenamiento en el extranjero; servicio a la comunidad y proyectos interculturales.

A esta breve enumeración de actividades sustantivas se agregan las complementarias, que aun cuando se realizan al margen del currículum formal son muy efectivas para internacionalizar la experiencia educativa y personal de los estudiantes y profesores, así como para influir culturalmente en las comunidades, como lo evidencia el establecimiento de redes con Instituciones de Educación Superior de Norteamérica, Latinoamérica, Europa y Asia, porque ello ha favorecido situaciones de intercambio, cooperación y aun el desempeño de estudiantes y profesores al compartir y comparar nuevos contenidos educativos y profesionales.

Además, estas actividades propician e influyen positivamente en la formación integral de los estudiantes y del personal docente, al incorporarlos a otros esquemas académicos en instituciones extranjeras, lo que sin duda agrega valor al conocimiento y la experiencia de los participantes y los introduce a una dinámica de multiculturalidad al permanecer de uno a 12 meses en otro país. Es claro que a su regreso tienen una visión diferente de su entorno, y ello potencializa sus talentos y capacidades para actuar y desempeñarse con alto rendimiento profesional.

**B) Estrategias Organizacionales**

El fin esencial de estas estrategias es perfilar una misión acorde con los nuevos escenarios, así como políticas generales en los sistemas y procedimientos administrativos institucionales que garanticen buenos resultados en las acciones internas, en correspondencia con las de internacionalización. A este respecto, se han considerado tres ejes estratégicos:

- a) **Políticas y normativa institucionales,**
- b) **Sistemas y procedimientos para la operación e institucionalización, y**
- c) **Desarrollo del recurso humano.**

## **CAPÍTULO V**

### **Funciones sustantivas para la vinculación**

Las funciones sustantivas de vinculación crean un firme y estable campo de actividad para los Institutos Tecnológicos y Centros especializados con su entorno, lo cual redundará en un mayor impacto y en la obtención de mejores beneficios a la institución y la sociedad. El eficaz ejercicio de estas funciones fortalece y posiciona más ampliamente a las instituciones del TecNM, y las impulsa al cabal cumplimiento de su misión, con lo que el compromiso social que tienen con toda la sociedad, y, en especial, con su entorno inmediato, se aquilata y adquiere mayor relevancia.

En esta tesitura, las Actividades de Vinculación para la Innovación que operan nuestras instituciones resultan entonces compatibles con las actividades docentes, de investigación y de difusión de la cultura porque conllevan la generación, aplicación y apropiación del conocimiento.

#### **V.1 La investigación científico-tecnológica**

Las IES innovadoras son aquellas que no sólo participan exitosamente en la formación de recursos humanos y en la generación de conocimiento con base en la investigación, sino que además protegen ese conocimiento mediante las diversas figuras legales de propiedad intelectual, cuentan con convenios de transferencia de tecnología por licenciamientos para crear empresas de base tecnológica, etcétera, tal como sucede con las IES de mayor prestigio académico en el mundo: Weizmann Institute of Science, Cambridge University, Stanford University, MIT, Harvard University, entre otras.

La Ley de Ciencia y Tecnología<sup>12</sup>, originalmente publicada el cinco de junio de 2002 -y cuya última reforma se publicó el ocho de diciembre de 2015-, tiene, entre sus objetivos, el de: *“Establecer las instancias y los mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, así como de vinculación y participación de la comunidad científica y académica de las instituciones de educación superior, de los sectores público, social y privado para la generación y formulación de políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como para la formación de profesionales en estas áreas. Vincular a los sectores educativo, productivo y de servicios en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación”*.

---

<sup>12</sup> Ley de Ciencia y Tecnología, vigente al 8 diciembre de 2015. Recuperada de: <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/tcfed/30.htm?s=>

Asimismo, entre las bases de una política de Estado que sustente la integración del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación figura la de: “Promover el desarrollo y la vinculación de la ciencia básica, el desarrollo tecnológico y la innovación asociadas con la actualización y el mejoramiento de la calidad de la educación y la expansión de fronteras del conocimiento, así como convertir a la ciencia, la tecnología y la innovación en un elemento fundamental de la cultura general de la sociedad; e incorporar el desarrollo tecnológico y la innovación a los procesos productivos y de servicios para incrementar la productividad y la competitividad que requiere el aparato productivo nacional”.

Dentro de los mecanismos que el Gobierno Federal establece para apoyar a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación está el de vincular a la educación científica y tecnológica con el sector productivo y de servicios. Y precisamente en el CAPÍTULO VII de la Ley de Ciencia y Tecnología sobre la Vinculación del Sector Productivo y de Servicios con la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, el Artículo 39 establece que: *“Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal -en especial los Centros Públicos de Investigación- así como las instituciones de educación superior públicas, en sus respectivos ámbitos de competencia, promoverán activamente el desarrollo tecnológico y la innovación”*.

En tanto que en el Artículo 40 se lee que: *“Para la creación y la operación de los instrumentos de fomento a que se refiere esta Ley, se concederá prioridad a los proyectos cuyo propósito sea promover la modernización, la innovación y el desarrollo tecnológicos que estén vinculados con empresas o entidades usuarias de la tecnología, en especial con la pequeña y mediana empresa”*. Al tiempo que apunta: *“De igual forma serán prioritarios los proyectos que se propongan lograr un uso racional, más eficiente y ecológicamente sustentable de los recursos naturales, las asociaciones cuyo propósito sea la creación y funcionamiento de redes científicas y tecnológicas, así como los proyectos para la vinculación entre la investigación científica y tecnológica con los sectores productivos y de servicios que incidan en la mejora de la productividad y la competitividad de la industria nacional”*.

Por otro lado, el Artículo 40 Bis de la citada Ley establece que: *“Las universidades e instituciones de educación superior pública y los Centros Públicos de Investigación, podrán crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento. Estas unidades podrán constituirse mediante la figura jurídica que mejor convenga para sus objetivos, en los términos de las disposiciones aplicables, siempre y cuando no se constituyan como entidades paraestatales. Además, podrán contratar por proyecto a personal académico de las universidades e instituciones de educación superior, así como de los Centros Públicos de Investigación sujeto a lo dispuesto a los artículos 51 y 56 de esta Ley”*.

De los logros más significativos del TecNM son su contribución al proceso de diversificación de la oferta de educación superior en el país y su amplia cobertura, pues se han traducido, a su vez, en más y mejores oportunidades para los jóvenes, en mayor y mejor atención de la demanda social y en una respuesta puntual a los

requerimientos del sector productivo de bienes y servicios, particularmente del subsector industrial en las pequeñas y medianas empresas (PyMEs), al que por años le urgieron profesionales y técnicos capaces y el desarrollo de nuevas tecnologías.

Paralelamente, esto también permitió que el TecNM represente, hoy por hoy, la oferta de educación superior tecnológica más importante de México, sobre todo en las áreas de ingeniería y tecnología, fundamentales para impulsar el desarrollo local y regional. Incluso, desde hace poco más de tres décadas, esta oferta no se agota en los estudios de licenciatura, sino que abarca los de posgrado, con planes y programas de especialización, maestría y doctorado que han influido decisivamente en la calidad educativa, generando nuevas expectativas - materiales y simbólicas- orientadas a la investigación.

Por ello, la investigación es un compromiso y un componente esencial en la formación de nuestros profesionales y no es exagerado afirmar que, en los últimos diez años, se ha erigido en parteaguas, dada su intensificación, no sólo por el incremento en la oferta de programas de posgrado, sino por el propio interés de quienes los cursan. En este sentido, la investigación se ha convertido en una actividad sustantiva de todo programa académico de posgrado, tanto por su carácter formativo, como por la generación de nuevos conocimientos.

En años recientes, han prosperado líneas de investigación orientadas a la solución de diversos aspectos de la ingeniería, como es el caso de la ingeniería de procesos, la robótica, los sistemas eléctricos y la electrónica de potencia; aunque también se impulsan iniciativas en el área de alimentos y biotecnología, aprovechamiento racional de los recursos naturales y calidad del medio ambiente, con proyectos para el tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos, calidad del agua, conservación de especies, energías limpias y otros.

A este respecto, se ha logrado el apoyo de CoNaCyT para un mayor número de proyectos de investigación básica. Empero, seguirá siendo uno de los retos clave fomentar una más amplia y decisiva participación de los profesores-investigadores en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, en procesos de innovación aplicados a la solución de problemas reales que incidan en el desarrollo del país y, sobre todo, que fortalezcan la competitividad y productividad de las pequeñas y medianas empresas.

El TecNM tiene como fin esencial promover y fortalecer en todos sus niveles educativos, con base en la evaluación estricta, la calidad de la investigación científica y tecnológica, y la innovación que se produce en el país; así como contribuir a la formación y consolidación de investigadores con conocimientos científicos y tecnológicos del más alto nivel, como elemento fundamental para incrementar la cultura, productividad, competitividad y el bienestar social.

## **V.2 El estudiante como agente de cambio**

Algunas de las líneas de vinculación institucional directa que operan los Institutos Tecnológicos y Centros especializados son componentes sustantivos de los planes de estudio o servicios de apoyo que prestan a los sectores social y productivo de bienes y servicios, así como a la comunidad del entorno donde se ubican, siendo las más significativas las del Servicio Social Comunitario, las Residencias Profesionales, la incorporación de egresados a la planta productiva, el programa de educación continua, la prestación de servicios tecnológicos y los programas de educación dual.

### **V.2.1 Servicio Social**

El Servicio Social es, ante todo, requisito que complementa el currículo, pero se enfoca al apoyo de las poblaciones en desventaja, tanto rurales como urbanas, las que por la manifestación de sus demandas han ido ampliando el objeto de apoyo del servicio comunitario. En la actualidad, el número de estudiantes que prestan su Servicio Social es de 83,980 durante el ciclo 2017-2018. Esta actividad ha merecido el reconocimiento de las comunidades beneficiadas y de la sociedad en general.

En especial, el Servicio Social Comunitario no sólo estimula la participación de los estudiantes en la solución de problemas específicos de la comunidad, también acendra en ellos el desarrollo de una conciencia social y propicia la formación del espíritu de responsabilidad, ya que los impulsa a la recuperación del sentido solidario, comunitario y de retribución a la sociedad.

### **V.2.2 Residencias Profesionales**

Los efectos más importantes de la Residencia Profesional -en lo referente a resultados de alto significado-, se relacionan con una exitosa gestión y vinculación institucional, la selección del proyecto que realiza el estudiante, el acompañamiento y la tutoría conjuntos y oportunos del profesor de la institución y del personal de la empresa, así como las condiciones operativas adecuadas para el desarrollo del proyecto. En este aspecto, el número de residentes se incrementó a 69,438 en el ciclo escolar 2017-2018.

### **V.2.3 Seguimiento de Egresados**

La importancia de un adecuado Seguimiento de Egresados radica en la posibilidad de conocer la pertinencia y la calidad de los planes y programas de estudio que se ofrecen, ya que permite caracterizar su inserción en el mercado del trabajo y observar su desempeño profesional. Los resultados de este seguimiento constituyen la base para la toma de decisiones de diseño e innovación curricular.

Al efecto, dato relevante es que el TecNM ha formado, al 2017, más de 1.5 millones de egresados, de los cuales más del 60 por ciento encontró empleo en los primeros seis meses posteriores a su egreso. El perfil del egresado del TecNM es la descripción de rasgos y de competencias propios de un profesional que se desempeña en el ámbito social, tomando decisiones con responsabilidad de los problemas del entorno y movilizandodiversos saberes (saber ser, saber hacer y saber estar).

Tradicionalmente, los Institutos Tecnológicos y Centros especializados realizan reuniones con sus egresados al menos una vez al año. Esto facilitó la formulación del procedimiento técnico-administrativo para sistematizar el seguimiento de egresados. En 2011, se estructuró el Sistema Institucional de Seguimiento de Egresados de los Institutos Tecnológicos (SISEIT), mismo que alimentan todas las instituciones que conforman el Tecnológico Nacional de México.

### **V.3 El dinamismo de la docencia en los Institutos Tecnológicos y Centros**

#### **V.3.1 Estadías Técnicas**

La actualización y capacitación de los profesores de nivel superior y posgrado del TecNM mediante las Estadías Técnicas les da la oportunidad de lograr un valioso acercamiento con el sector productivo, centros de investigación u otras instituciones educativas, para proveerse de conocimientos pertinentes, reales y actuales que los mantienen dentro de la dinámica de los avances tecnológicos, procesos actualizados y de punta, que puedan ser aplicados en su actividad docente y en el desarrollo de investigaciones en el sistema y su entorno.

La Estadía Técnica que el profesor desempeña en la empresa, institución o centro de investigación está acorde con los programas de estudio y les da la posibilidad de hacer adecuaciones pertinentes para fortalecer su experiencia en la formación profesional de los estudiantes, así como de presentar nuevas propuestas de proyectos de investigación para atender alguna demanda de su entorno.

Por su parte, la responsabilidad de la empresa es otorgar al docente los elementos necesarios para el desarrollo del proyecto; emitir una evaluación sobre su desempeño y cubrir los gastos, en caso de que el proyecto así lo requiera, del desarrollo de prototipos. Esto aporta los siguientes beneficios para la institución educativa:

- Inserción laboral de estudiantes, al incorporarse éstos conjuntamente con el profesor asignado a las Estadías Técnicas, ya sea por el Programa de Residencias Profesionales, el Programa de Becarios o por la realización de Proyectos de Titulación.
- Actualización docente al realizar un proyecto en una empresa, con estancia de tiempo completo por un período semestral, teniendo la oportunidad de involucrarse en actividades que demandan y exigen el conocimiento de las técnicas, tendencias y metodologías que se aplican en el sector productivo.



- Capacitación de vanguardia gratuita, tanto para el docente que participa en las Estadías Técnicas, como para el resto del personal, en temas de actualidad en los sectores productivos. Esto deriva de una contraprestación por parte de la empresa hacia la institución por contar con el apoyo de los profesores en la realización de un proyecto de impacto.
- Vinculación para otros programas:
  - a) Proyectos de investigación,
  - b) Servicios de consultoría,
  - c) Cursos de capacitación,
  - d) Servicios tecnológicos

#### **V.4 Proyectos integradores para el desarrollo de competencias profesionales**

Ante las tendencias de la práctica empresarial actual, las que el entorno presenta a los Institutos Tecnológicos y Centros especializados -y a los estudiantes en su vida cotidiana-, es indispensable ofrecer a éstos alternativas que incidan en la adquisición de una mayor responsabilidad en su propio proceso de aprendizaje al participar en el diseño y operación de proyectos reales y significativos que favorezcan la construcción y el desarrollo de competencias, conocimientos, habilidades y actitudes para afrontar con éxito la problemática diaria.

Consecuentemente, el reto que enfrenta el TecNM es mejorar y actualizar permanentemente el servicio educativo que ofrece, no sólo para otorgar una formación profesional óptima, de alto desempeño, sino para que dicha formación responda a los requerimientos de competitividad que exigen las circunstancias de la globalización. Esto es, formar profesionales de clase mundial que aprenden en la vida y para la vida; profesionales que se caracterizan por una activa participación ciudadana basada en principios éticos, aptos para contribuir en la construcción de la sociedad del conocimiento, creativos y emprendedores, que generan proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, y que se comprometen con el desarrollo de su comunidad y del país.

En este sentido, el sustento clave es el Proyecto Integrador, el cual conforma una estrategia curricular que relaciona las competencias profesionales de los planes de estudio del TecNM, por medio del trabajo colaborativo, preferentemente vinculado con otras instituciones de educación superior, centros de investigación y sector privado en las diferentes áreas de conocimiento para la solución de problemas de contexto.

Esta estrategia permite generar una nueva vía para que los estudiantes desarrollen competencias, lo que significa que debe incluir oportunidades para aprender y actuar de forma integral y no individualizada; y, efectivamente, abordar problemas en el contexto, porque ello la valida como instrumento para la formación y evaluación de las competencias -en su desarrollo y alcance- puesto que se articula lo teórico-práctica con la aplicación

de los cuatro saberes (saber, saber hacer, saber ser y saber estar) que pueden darse en forma simultánea o sucesiva. En resumen, esta estrategia concede al estudiante la oportunidad de emprender un proyecto teórico-práctico, analítico, reflexivo, crítico y profesional para resolver un problema específico de la realidad social y productiva, el cual a su vez servirá para desarrollar, fortalecer y aplicar sus competencias profesionales.

Así, pues, los proyectos integradores cumplimentan los criterios o estándares que se establecen habitualmente en el sistema educativo mexicano, ya que abordan los contenidos disciplinares articulados al desarrollo de capacidades y destrezas en el ámbito cognitivo, afectivo, social y de resolución de problemas.

El esquema representativo de un Proyecto Integrador se puede observar en la Figura 11.

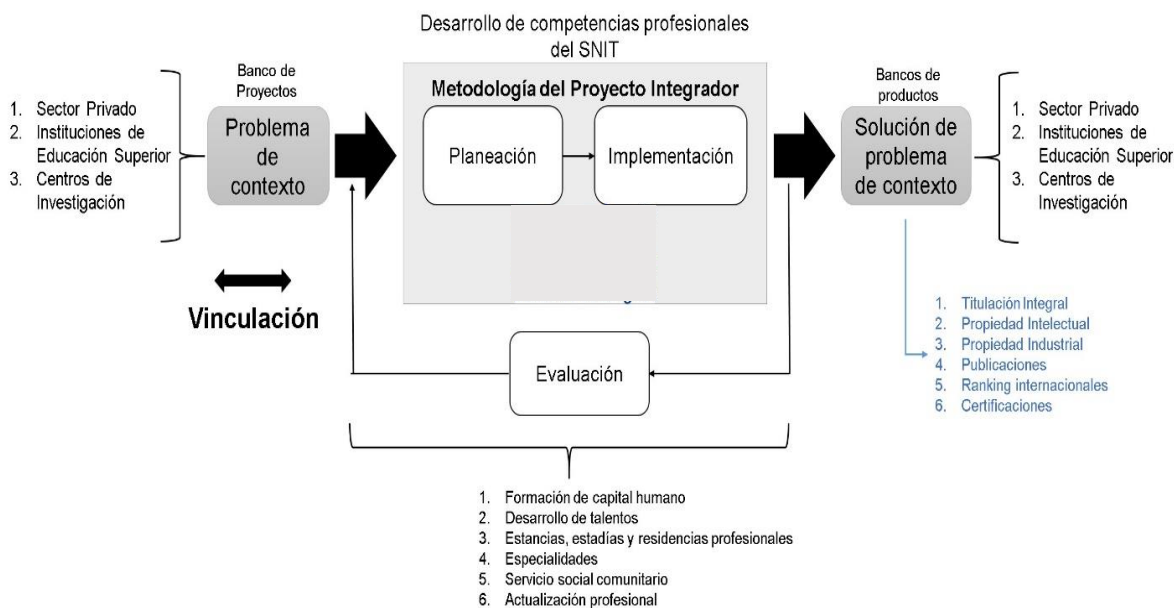


Figura 11. El Proyecto Integrador

### V.5 El compromiso del liderazgo de la alta dirección

La concepción y el perfil de lo que es, institucional y profesionalmente, para el Tecnológico Nacional de México, el líder de la alta dirección se sintetiza en lo siguiente: Es un profesional orientado a la gestión de procesos, razón por la cual debe recibir una preparación integral que le permita desarrollar habilidades para la definición de políticas y estrategias, la toma de decisiones, la formación de equipos de trabajo y asumir el liderazgo de toda acción y proyecto. Por eso se erige en líder transformador, capaz de una conducción visionaria, participativa y comprometida para llevar a buen fin su profesión -y el quehacer educativo, si lo asume-, tal como lo demanda la sociedad del conocimiento.

Así, la estructura orgánica -que opera con una arquitectura orientada a procesos- en la que se sustenta la función esencial del TecNM, busca potenciar el desarrollo y la consecución del fin primordial del proceso central, que es el educativo, y en el cual convergen cuatro procesos estratégicos: el de planeación, el académico, el de vinculación y el de administración de recursos, permeados todos por el de calidad, el cual impulsa y coadyuva a la mejora continua en cada uno de los anteriores.

En el caso del proceso de vinculación está comprometida una activa relación estratégica a largo plazo de comunicación, intercambio, cooperación y beneficios mutuos entre todos los actores y entes involucrados.

La importancia de crear y fomentar una cultura de vinculación en todos los niveles de la estructura organizacional asegura al TecNM cumplir su misión institucional de manera compartida, corresponsable, y así definir funciones y actividades precisas, conceptuar los objetivos de la vinculación, lograr su integración a las funciones sustantivas para que sea componente de la oferta educativa; esto es, crear un sistema más ágil de práctica de la vinculación que se refleje en los planes y programas de estudio, imbuir en los estudiantes en formación el espíritu y el enfoque de los gestores de la vinculación, de modo que este valor agregado a la propia formación profesional facilite las acciones con los diversos sectores y organismos a los que se tiene la obligación de atender en sus demandas y requerimientos, y que ello, además, retorne en beneficio de las actividades sustantivas académicas.

## **CAPÍTULO VI**

### **Mecanismos de Vinculación**

Con el fin de dar cumplimiento a los propósitos del proceso de vinculación, el Tecnológico Nacional de México, por medio de la Secretaría de Extensión y Vinculación, promueve en sus Institutos Tecnológicos y Centros especializados los siguientes mecanismos para su consecución:

#### **VI.1 Consejo y Comité de Vinculación**

En cada una de las instituciones que conforman el TecNM, operan el Consejo y el Comité de Vinculación; el primero lo integran representantes de los Sectores Público, Social, Privado y de la propia institución, mientras que el segundo está constituido por la unidad directiva del Instituto Tecnológico o Centro correspondiente. En su función, el Consejo propone políticas, mejoras y recomendaciones que apoyan y benefician la vocación y la pertinencia de la institución, en tanto que el Comité, como estructura ejecutora, traduce esos enfoques en estrategias que permiten llevar a cabo las acciones de vinculación. Esto es, el Consejo de Vinculación, además de asumir la misión de erigirse en órgano de apoyo, asesoría y consulta de la institución, es un órgano colegiado integrado por personalidades de reconocido prestigio en la comunidad, procedentes de los sectores mencionados, y asume la responsabilidad de consensuar la pertinencia del rumbo de la institución, de su oferta educativa, de los servicios que preste a su entorno, así como de opinar sobre su desempeño y el impacto de las acciones que ejecuten ésta y el Comité de Vinculación.

Es, pues, finalidad esencial del Consejo de Vinculación aportar todo aquello que influya en la mejor operación y el desarrollo del potencial del Instituto Tecnológico o Centro especializado en su zona de influencia, así como apoyar sus actividades mediante la participación activa de cada uno de los representantes de los sectores que lo constituyen, tanto en el diseño como en la aplicación de estrategias y políticas que permitan a la institución lograr oportunidades de apoyo y recursos de fuentes diversas de financiamiento, bien sea por los servicios que presta, bien por la gestión que realicen esos mismos representantes.

La vinculación con los sectores de la sociedad -y, en especial, con el sector productor de bienes y servicios- se ha fortalecido con la integración y operación de los Consejos Institucionales de Vinculación de los Institutos Tecnológicos y Centros especializados, cuyos Lineamientos de operación se aprobaron en 2009.

Entre los mecanismos de vinculación directamente ligados a los Consejos Institucionales de Vinculación están los siguientes: Bolsa de trabajo, Residencias profesionales, Estadías técnicas, Proyectos de investigación, Visitas industriales, Programas de becarios, Proyectos de desarrollo tecnológico, Educación continua, Cursos de

idiomas, Donaciones de equipo, Ruta industrial académico-vinculación, participación en la formulación del **Programa Institucional de Innovación y Desarrollo (PIID)**, colaboración en estudios de factibilidad para apertura de especialidades o de nuevos programas educativos, colaboración en el diseño curricular de programas educativos, participación en la revisión de los programas de estudio, impulso a la implantación de Centros de Incubación e Innovación Empresarial, apoyo a estudiantes para la realización de estancias en el extranjero, entre otras.

En relación con el Comité de Vinculación, lo integran directivos de las diferentes unidades orgánicas del Instituto Tecnológico o Centro respectivo, y es el vínculo coordinador de la estructura con los sectores externos en el desarrollo de sus actividades, entre las cuales están las siguientes:

- a) Proponer a la dirección de la institución criterios y acciones para el continuo mejoramiento de la calidad de los servicios educativos y el posicionamiento de la institución en su entorno;
- b) participar en las sesiones del Consejo de Vinculación, cuando sea convocado;
- c) realizar estudios e investigaciones sobre la pertinencia de la oferta educativa de la institución, en concordancia con las necesidades y aspiraciones de los sectores y la actividad productiva de su entorno, por su iniciativa y a solicitud de los sectores;
- d) coordinar acciones para fortalecer la integración de los egresados de las instituciones del TecNM en la vida productiva;
- e) promover la realización de estadías técnicas, residencias profesionales, investigación, desarrollo tecnológico, asesorías, educación continua y demás actividades académicas, científicas, tecnológicas y profesionales, así como la prestación del servicio social en las empresas o dependencias de los distintos sectores de su zona de influencia;
- f) proponer acciones para impulsar el fortalecimiento de la planta docente, con la participación de la sociedad y el sector productivo;
- g) proponer y realizar gestiones para la obtención de donaciones y oportunidades de beneficio para la institución y sus fines;
- h) coordinar las atribuciones y capacidades institucionales para ofrecer los servicios tecnológicos a los sectores productivos de su entorno;
- i) proponer acciones para la obtención de becas y estímulos económicos para estudiantes y fortalecer el perfil y desempeño del personal de la institución;
- j) apoyar la difusión y promoción de la institución en su zona de influencia, y
- k) las demás que le sean solicitadas por la institución y el Consejo de Vinculación, de acuerdo con este ordenamiento y otras disposiciones aplicables.

Tanto el Consejo como el Comité han logrado fortalecer los mecanismos de vinculación con base en las siguientes acciones:

- Conformación de la Red de Responsables del Área de Gestión Tecnológica y Vinculación de los Institutos Tecnológicos.
- Diseño y operación del Modelo Talento Emprendedor.
- Diseño y operación del Modelo de Incubación de Empresas.
- Creación de los Centros de Incubación e Innovación Empresarial.
- Diseño y operación del Modelo de Comercialización y Transferencia de Tecnología.
- Creación de la Red de innovación conformada por la Red de Tecnólogos por sectores estratégicos; la Red de Comercialización y Transferencia de Tecnología y los Consejeros y tutores empresariales.
- Operación de cinco Centros de Patentamiento, reconocidos por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).
- Operación de cuatro Oficinas de Transferencia de Conocimiento, certificadas por la Secretaría de Economía y por el CoNaCyT.

## **VI.2 Propiedad intelectual como mecanismo de vinculación**

Uno de los aspectos más importantes dentro de cualquier organización es su capital intelectual. En una Institución de Educación Superior, ya sea pública o privada, la formación de recursos humanos, la investigación (con desarrollo de tecnologías, prototipos, modelos de utilidad, sistemas, etcétera) y la generación de conocimiento (con la publicación documental respectiva) representan su razón de ser. Los conocimientos, creaciones e invenciones pueden protegerse haciendo uso de los derechos de autor y de propiedad industrial que tutelan, por un lado, el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR, el cual otorga dos tipos de registros: el ISBN y el ISSN) y, por otro, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI, el cual otorga títulos de propiedad industrial: patentes, modelos de utilidad, marcas, avisos y nombres comerciales, etcétera). El primero vigila el cumplimiento de la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA, 1996) y, el segundo, el de la Ley de la Propiedad Industrial (LPI, 1996), para que el creador y propietario del bien tutelado use y explote la creación de manera exclusiva o autorice a terceros mediante licencia.

Ahora bien, cada uno de estos organismos (INDAUTOR e IMPI), anualmente integra un informe de los registros y títulos de propiedad otorgados, de modo que en consulta realizada el 31 de mayo de 2018, se reportan los resultados en la siguiente tabla:

AUTORIDAD COMPETENTE		FIGURA JURÍDICA	ENE - MAR 2017	ENE - MAR 2018
DERECHOS AUTOR	DE	Programas de cómputo	2	2
		Bases de Datos	0	0
		Obra literaria	1	4
		Pictórica	0	0
		Fotográfica	0	0
		Audiovisual	0	0
		Reservas	3	2
		Renovación reservas	5	3
ISBN		ISBN Asignados	0	1
		ISSN Asignados	2	2
PROPIEDAD INDUSTRIAL		Patentes	1	1
		Modelos de utilidad	1	4
		Marcas	8	1
		Avisos comerciales	2	1
		Total	25	21

Se tiene la certidumbre de que la conformación de los Centros de Patentamiento (CePat) y de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OTC) constituye un avance importante, y que ello contribuirá no sólo al fomento de la investigación para generar conocimiento y desarrollos tecnológicos, sino a la consolidación de una cultura de la propiedad intelectual, lo que impulsará a su vez el incremento de las solicitudes de patentes, modelos de utilidad, marcas y registros de derecho de autor para su transferencia a los mercados nacionales e internacionales.

### **VI .3 Centros de Patentamiento (CePat)**

Con la participación de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CoNaCyT) se crearon cuatro Centros de Patentamiento (**CePat**) en los Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), ubicados en Celaya, Chihuahua, Orizaba y Mérida. La ubicación geográfica de los CRODE es estratégica y permitirá atender los requerimientos de todos los Institutos Tecnológicos -y aun de los propios Centros- en su área de influencia.

El objetivo fundamental de los CePat es gestionar la protección de los productos derivados del conocimiento científico y tecnológico generado en los Institutos Tecnológicos y los CRODE, razón por la cual se los define como una oficina que realiza actividades de gestión de derechos en materia de propiedad intelectual. La gestión incluye:

- ✓ Identificar proyectos susceptibles de ser protegidos.
- ✓ Realizar búsquedas del estado del arte.
- ✓ Redactar las solicitudes de patentes de inventores, autores y obtentores.
- ✓ Acompañar y dar seguimiento a los proyectos.
- ✓ Realizar vigilancia tecnológica y prospectiva tecnológica.

En general, su misión es fomentar y consolidar en la comunidad tecnológica la cultura de la propiedad intelectual y la transferencia de tecnología para fortalecer la competitividad del país, para lo cual se impulsan la investigación y el desarrollo tecnológico con el fin de incrementar el número de solicitudes de patentes en el área de influencia del Centro de Patentamiento para su posterior comercialización.

Por cuanto a su visión, los CePat deben convertirse en unidades autosustentables y, mediante la formulación y operación de un marco legal apropiado, hagan posible el reparto de los beneficios derivados de los derechos de la propiedad intelectual e industrial entre los inventores y la institución titular.

#### **VI.4 Oficinas de Transferencia de Conocimiento<sup>13</sup>**

Las Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OTC) fueron creadas para trabajar activamente en acciones que contribuyan al beneficio social de manera innovadora, y que esto se traduzcan en empleos, una mejor calidad de vida, y, desde luego, en apoyos directos para el desarrollo socioeconómico del país.

---

<sup>13</sup> CONACYT-SE. Fondo Sectorial de Innovación: Guía para la certificación de una Oficina de Transferencia de Conocimiento (OT). Recuperado de: [Guía para la certificación de una Oficina de Transferencia;](http://2006-2012.conacyt.gob.mx/.../GUIA_DE_CERTIFICACION_OT.pdf) 2006-2012.conacyt.gob.mx/.../GUIA\_DE\_CERTIFICACION\_OT.pdf



Las OTC se definen como la instancia responsable de promover y realizar las actividades de transferencia de las tecnologías derivadas de la innovación y gestión del conocimiento de las acciones y proyectos que se desarrollan en las instituciones del TecNM el marco de su modelo educativo, con apego a las políticas y lineamientos diseñados para tal efecto.

La misión de las OTC es constituirse en una Red Especializada en Transferencia de Conocimiento que, con base en procedimientos claros y precisos, coadyuve a la atención de los requerimientos expresados por persona física o moral vinculada con las instituciones del TecNM, en relación con la búsqueda de soluciones tecnológicas. Esta red procurará, con sus acciones y servicios, cimentar un prestigio nacional e internacional en la transferencia del conocimiento para la innovación y el desarrollo científico-tecnológico, competir en el escenario global y ser capaz de generar recursos financieros para las instituciones del TecNM.

Los objetivos de la OTC se enmarcan en tres grandes rubros: vincular las necesidades de innovación tecnológica del sector productivo con el potencial creador de los Institutos Tecnológicos y Centros especializados del TecNM; fomentar la cultura de la propiedad intelectual mediante la transferencia de los activos intelectuales, y promover la creación de empresas de base tecnológica por medio de la Red de Centros de Incubación e Innovación Empresarial. Para ello, las OTC cuentan con un portafolio de servicios, el cual incluye:

- a. Licenciamientos,
- b. servicios de consultoría y servicios,
- c. gestión de proyectos,
- d. elaboración de planes de negocio,
- e. estudios de mercado,
- f. administración de bienes intangibles,
- g. análisis y perspectivas económicas.

En lo referente a las funciones que deben cumplir, las OTC tienen las siguientes:

- Propiciar la transferencia y comercialización de tecnología.
- Promover la consultoría del personal de las instituciones del TecNM.
- Propiciar la interacción entre los Institutos Tecnológicos y Centros del TecNM.
- Identificar necesidades tecnológicas.
- Conformar y comercializar paquetes tecnológicos.
- Capacitar recursos humanos para la comercialización.

- Diagnosticar las ideas innovadoras.
- Investigar con aplicación comercial.
- Evaluar la viabilidad comercial de los proyectos que deriven de investigaciones.
- Generar recursos financieros.
- Crear empresas-escuela autosuficientes.

La OTC está estructurada con un plan de negocios que describe su autosustentabilidad, políticas internas, reglamentos y directrices que rigen la transferencia de conocimiento de manera eficiente y transparente, con un modelo de comercialización asimilado y una cartera de proyectos inicial identificada. Asimismo, representa una oportunidad de desarrollo para el personal académico y de investigación, al ofrecer una efectiva vinculación con el sector productivo para la solución de problemas y la generación de alternativas, al tiempo que contribuye a la formación integral de los estudiantes mediante su participación en proyectos de investigación aplicada, además de convertirse en una fuente de recursos adicionales por la contribución de las empresas y de los diferentes fondos de apoyo nacionales e internacionales.

#### **VI.5 Modelo Talento Emprendedor del Tecnológico Nacional de México (MTE-TecNM)**

La comprensión de la innovación como resultado de un proceso en el que interactúan diversos elementos, permite visualizar la construcción de un ecosistema capaz de entender las necesidades y retos actuales de los organismos empresariales y de la sociedad misma.

La participación colaborativa y articulada de las instituciones educativas, los centros de investigación, los tres niveles de gobierno, entidades financieras, empresarios, organizaciones de la sociedad y población objetivo, como principales agentes del ecosistema, debe propiciar la práctica de una cultura emprendedora, la innovación y la generación de valor en beneficio de la sociedad, hecho fehaciente que destaca como urgente en la economía del conocimiento.

En ese sentido, el TecNM opera el programa institucional de formación de emprendedores, cuyo objetivo principal es fomentar el talento emprendedor entre los estudiantes de los Institutos Tecnológicos, con vertientes en la formación de emprendedores innovadores independientes, intra-emprendedores y emprendedores sociales, para confluir en la generación de valor a la sociedad.

La matrícula actual del TecNM, que supera el medio millón de estudiantes, representa el 44.2 por ciento de todos los jóvenes que estudian ingeniería en todas las IES del país, por lo que el solo hecho de estimar el impacto que significa formar como emprendedores al universo de estudiantes del TecNM, resulta ser altamente

demostrativo del incremento que ello propicia en las cifras económicas nacionales, desde la perspectiva de creación y generación de empleos y aprovechamiento del bono demográfico.

Desarrollar el talento emprendedor, en articulación con la incubación de empresas y la transferencia de tecnología a las empresas, teniendo como ingrediente clave la innovación, permitirá construir un ecosistema de innovación sostenible que contribuya a generar riqueza y bienestar social en cada uno de los rincones del país en que operan las instituciones del TecNM.

El diseño del **Modelo Talento Emprendedor del TecNM** (MTE-TecNM) se alinea con la rectoría del **Plan Nacional de Desarrollo**, que en su objetivo general identifica llevar a México a su máximo potencial, y para cuyo logro se basa en las cinco Metas Nacionales que se definen en el propio PND: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global.

El MTE-TecNM está integrado por tres fases: la primera es de introspección, pues tiene la intención de sensibilizar al participante de sus habilidades, capacidades, actitudes y valores, además de motivarlo para emprender un proyecto económico real consciente de lo que requiere su entorno; la segunda fase es formativa, pues el participante tendrá acceso a técnicas y herramientas para despertar y fundamentar la creatividad, además de las nuevas metodologías para la creación de modelos de negocio basados en la innovación, y la tercera fase es vivencial, pues está integrada con la participación en conferencias y la conciencia del reto que representa para el estudiante aplicar los aprendizajes de las fases anteriores.

La estructura orgánica del **Modelo Talento Emprendedor del Tecnológico Nacional de México** (MTE-TecNM) es la siguiente:

**a) Objetivo General**

- Fomentar en el estudiante del TecNM la cultura emprendedora e impulsar la generación de empresarios independientes, intra-emprendedores y emprendedores sociales.

**b) Objetivos Particulares**

- Sensibilizar e inspirar al estudiante, mediante un proceso de autoconocimiento y comprensión de su relación personal con el entorno, para identificar la importancia de por qué emprender.
- Desarrollar la creatividad e innovación por medio de herramientas que faciliten la identificación de oportunidades de mercado y de necesidades sociales para generar propuestas de solución en el entorno inmediato.

- Vincular al emprendedor con los elementos del ecosistema emprendedor para detonar el modelo de negocio en una nueva *startup* mediante actividades de *networking* y *coworking*.

**c) Misión**

- Desarrollar el capital humano emprendedor que propicie la transformación sustentable de su entorno inmediato con base en la innovación.

**d) Visión**

- Ser un modelo funcional que contribuya con el ecosistema emprendedor nacional, aportando el talento innovador de los estudiantes y profesionales del TecNM.

Con el desarrollo e implantación del **Modelo Talento Emprendedor del TecNM** se fortalecen las capacidades centrales: “Desarrollar el espíritu emprendedor”, que permite formar jóvenes emprendedores con habilidades, aptitudes, valores y responsabilidad social en escenarios regionales y nacionales, aumentando así la calidad de la educación superior en congruencia con lo que demanda el país.

El abanico de salida de los jóvenes que concluyen el programa Talento Emprendedor del TecNM está representado, en primer término, como insumo del **Modelo de Incubación de Empresas** (MIde), actores en los diversos escenarios académicos con enfoque innovador, así como la culminación de su formación académica con base en proyectos integradores.

En el ámbito socioeconómico el egresado del TecNM coadyuvará al incremento de indicadores de oportunidades de empleo por medio de la creación de empresas de base tecnológica y alto nivel de innovación, en congruencia con la vocación del Tecnológico Nacional de México.

En resumen, el Modelo Talento Emprendedor es una estrategia de fomento al emprendimiento muy importante en el Tecnológico Nacional de México. Durante el primer trimestre de 2018 se capacitaron, de acuerdo con la Tabla siguiente, 127 profesores y 13,763 estudiantes.

Número de estudiantes y profesores capacitados en el MTE

	PRIMER TRIMESTRE 2017	PRIMER TRIMESTRE 2018	% VARIACIÓN
Profesores	102	127	
Estudiantes	11721	13763	

#### VI.6 Centros de Incubación e Innovación Empresarial (CIIE)

La dinámica económica actual requiere de los estudiantes la visión emprendedora y, de los egresados, el conocimiento acompañado de la experiencia empresarial; porque ese conocimiento aplicado a un proyecto enfocado a la creación de empresas competitivas influirá en -e impulsará- el desarrollo económico de sus regiones y la generación de empleos directos e indirectos.

Los Centros de Innovación e Incubación Empresarial (CIIE) del TecNM surgieron como una oportunidad para el desarrollo profesional de estudiantes y egresados de los Institutos Tecnológicos. Actualmente integran una red de 100 Centros de Incubación e Innovación Empresarial, y están dirigidos por coordinaciones regionales que operan el **Modelo de Incubación de Empresas** (MIIE), con el propósito de propiciar una vinculación estratégica con programas, actividades, fuentes de financiamiento, participación en exposiciones nacionales e internacionales, con diversos organismos que se promueven a favor de la creación de las empresas, con base en acuerdos de desarrollo y alianzas estratégicas para vincular el capital humano y estructural para el logro común de sus objetivos. En la actualidad, el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) otorgó su reconocimiento de incubadoras básicas a 31 de los 100 centros con que se cuenta en el TecNM.

Los CIIE incorporan a sus emprendedores en redes empresariales, entornos favorables para establecer relaciones que promueven el intercambio de competencias y recursos; además los vincula con proveedores y clientes potenciales. La red de incubadoras busca compartir conocimientos en forma de procesos, tecnología, capacidades especializadas, como la pericia en materia de propiedad intelectual o de ciertas formas de ingeniería.

#### Estructura organizacional

Cada CIIE lo dirige un especialista en gestión empresarial y lo apoya un grupo de asesores, tutores y consultores a los que se capacita permanentemente en áreas administrativas, de innovación y desarrollo tecnológico, lo cual permite formar docentes e investigadores como consultores empresariales vinculados con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como con las actividades del sector empresarial. Las funciones que desempeñan los directivos del CIIE son las siguientes:

**Director de la Incubadora de Negocios.** Es el responsable de la organización general del CIIE y del buen funcionamiento de todas las áreas, además de encargarse de la comunicación integral del sistema organizacional.

**Coordinador de la Incubadora de Negocios.** Es el auxiliar administrativo encargado de buscar, recibir y dar seguimiento al avance de los proyectos emprendedores; opera y mantiene una base de datos actualizada de todos los proyectos, y la relación constante y permanente con los egresados del proceso.

**Contador.** Es responsable del control, seguimiento y elaboración de reportes del uso de recursos económicos propios y asignados por las entidades gubernamentales, sean de carácter federal, estatal y municipal.

**Asesor Legal.** Se encarga de la formalización legal de la relación entre la incubadora y los emprendedores, así como de la contratación de tutores y asesores con apego a la normativa federal aplicable.

**Asesor.** Apoya al emprendedor a sustentar y cimentar con bases teóricas el desarrollo de su empresa durante su participación en el Modelo de Incubación.

**Tutor.** Guía al emprendedor en todas las etapas del Modelo de Incubación hasta la conclusión del plan de negocios.

**Consultor especializado.** Propone y opera soluciones a los problemas que pudieran presentarse en algunas áreas de la empresa.

**Comité Técnico.** Apoya a la Incubadora de Empresas en la definición y mejora de las estrategias operativas de funcionamiento, y participa directamente en el proceso de selección de los proyectos.

**Comité Administrativo.** Se encarga de ejecutar las propuestas de desarrollo y las actividades prioritarias de la Incubadora de Empresas diseñada por el Consejo Institucional de Vinculación.

**Consejo Institucional de Vinculación.** Garantiza el cumplimiento de la misión y objetivos estratégicos del CIIE, y, por la experiencia de sus integrantes, contribuye en la selección de proyectos potencialmente exitosos y a promover los productos y servicios ofrecidos por la Incubadora de Empresas.

El **Modelo de Incubación de Empresas** fue concebido como un mecanismo empresarial alternativo para el desarrollo económico, y consiste en un proceso de gestión y transferencia del conocimiento científico-tecnológico que impulsa el talento y las ideas creativas de los emprendedores enfocado a atender oportunidades del mercado (DGEST, 2008). Asimismo, cuida y mantiene la congruencia entre los intereses y recursos del ecosistema de emprendimiento: Gobierno (Federal, Estatal y Municipal), los Institutos Tecnológicos, emprendedores y empresarios. Su operación se rige por la normativa que regula las actividades sustantivas y administrativas del TecNM.

Es la base para la consolidación de mecanismos que coadyuvan a apuntalar los esfuerzos de emprendimiento y transferencia de conocimiento científico-tecnológico, y consta de las siguientes etapas:

**a) Etapa de emprendimiento:** Su objetivo es asegurar la selección e ingreso de proyectos empresariales potencialmente exitosos y evaluar el perfil del emprendedor. Este proceso inicia mediante una entrevista del coordinador de la Incubadora de Empresas con el emprendedor, y la evaluación del proyecto se realiza con herramientas automatizadas de diagnóstico, es decir:

- La motivación real del postulante para seleccionar sólo a aquellos emprendedores que realmente quieren iniciar un negocio y no sólo por necesidad.
- La capacidad emprendedora del postulante.
- La idea de negocio y la visión estratégica del postulante para llevarla a cabo
- La identificación de una oportunidad real de negocio, de un mercado y una propuesta única de valor.

Posteriormente, el Consejo de Vinculación (CV) del Instituto Tecnológico (IT), los actores que financiarán a los incubados y el Comité Técnico conformado por asesores y tutores de la Incubadora, son convocados para seleccionar los proyectos que ingresan al CIIE, ya sea por el grado de innovación en sus productos, procesos o servicios o por las prioridades de los programas del Gobierno Estatal o Municipal.

- b) Etapa de Pre-incubación:** En esta se desarrollan planes y modelos de negocios considerando las necesidades y oportunidades del mercado. Si un proyecto es idóneo para ser financiado con fondo de arranque o capital semilla, será evaluado por el Comité Técnico integrado con representantes de la Dirección de Desarrollo Económico del Municipio, la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado o de la banca de primer piso, dependiendo quién de ellos sea el patrocinador del proceso de incubación.
- c) Etapa de Incubación:** Su fin es constituir la empresa de manera formal, con el apoyo de Tutores y Consultores especializados en su operación, si bien es necesario gestionar el financiamiento para iniciarla. Este proceso es indispensable para estructurar y consolidar a la empresa como sostenible.
- d) Etapa de Post-incubación:** Consiste en el proceso de acompañamiento de las empresas graduadas, lo que incluye el seguimiento a la administración eficiente de los recursos, a la mejora de su calidad y productividad y al posicionamiento de las empresas en el mercado.

Los CIIE tienen como mercado natural la población total del TecNM. Pero cabe señalar que el proceso de incubación se da a conocer por medio del currículo (materias especializadas en investigación, innovación y emprendedurismo) y de concursos locales, regionales y nacionales para impulsar el espíritu emprendedor y concienciar a los estudiantes sobre la importancia de canalizar sus conocimientos para que culminen en productos y servicios que puedan comercializarse y generar riqueza mediante la creación de sus propias empresas. Inclusive, los CIIE tienen la posibilidad de atender también las demandas de otros emprendedores y empresarios.

Como se ha mencionado en líneas anteriores, el TecNM ha conformado una Red de Incubadoras para potenciar su impacto en el desarrollo económico, asociándola con otras redes como la del Sistema Estatal de Incubadoras de Empresas, el Sistema Nacional de Incubadoras de Empresas, la *National Business Incubation Association* e InfoDev.

El Modelo de Incubación del TecNM ha sido simplificado para atender los requerimientos de reconocimiento del Instituto Nacional de Emprendimiento (INADEM), La nueva versión del Modelo ha reducido los tiempos de pre-incubación, incubación y post-incubación a seis meses a fin de ayudar a los emprendedores de manera ejecutiva en la preparación de los planes de negocio. Este modelo está en proceso de registro ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor (INDAUTOR).



## **VI.7 Servicios externos**

La vinculación entre la educación superior tecnológica y los sectores productivos es detonante cuando:

- Promueve los resultados de la investigación y desarrollo, así como de sus capacidades científicas y tecnológicas.
- Contribuye a la innovación, asimilación y adopción de tecnologías dirigidas al fortalecimiento de la competitividad.
- Impulsa la generación de empresas y proyectos productivos de los estudiantes, personal docente, no docente y egresados.
- Fomenta y fortalece la propiedad intelectual en los Institutos Tecnológicos, Centros especializados y empresas.

El TecNM ha diseñado un sistema de información WEB de última generación que permite crear un repositorio de todas sus instituciones, generando sinergias con las capacidades institucionales en el ámbito nacional. Su objetivo es, desde luego, vincular las capacidades científicas y tecnológicas del TecNM con las necesidades de los sectores de la sociedad de manera ágil y basada en el Modelo de Vinculación para la Innovación. Esto permitirá una interrelación permanente y privilegiará la transferencia de conocimiento y su aplicación práctica y eficiente, reforzando su posicionamiento como auténticos factores de transformación social al fomentar la generación de proyectos de impacto. Este sistema se presentará en forma oficial.

Entre los objetivos particulares más importantes de la Plataforma de Capacidades Científicas y Tecnológicas están los siguientes:

- Crear un sistema de información en línea que permita registrar la información básica de todos los Institutos Tecnológicos y Centros especializados que conforman el TecNM.
- Crear un repositorio Web de la planta académica de las instituciones del TecNM, en el que se registre la formación académica, áreas de conocimiento, capacidades individuales y áreas de especialización.
- Crear un registro de la oferta educativa por Instituto Tecnológico y Centro, en el cual se describan los planes de estudio y los contenidos de las materias que integran los programas académicos.

- Crear un repositorio de los objetos de conocimiento generados en los Institutos Tecnológicos y Centros para constituir una biblioteca digital de toda su producción académica.
- Registrar todas las instalaciones de los Institutos Tecnológicos y Centros en un repositorio único.
- Crear un repositorio de infraestructura tecnológica disponible y de sus aplicaciones de todas las instituciones del TecNM.
- Conformar un modelo computacional para relacionar capital humano (académicos-investigadores), infraestructura tecnológica e instalaciones de cada institución del TecNM para acreditar servicios tecnológicos del interés del sector productivo.
- Operar un sistema de búsqueda avanzada de servicios, objetos de conocimiento, académicos, infraestructura, oferta académica y capacidades tecnológicas de las instituciones del TecNM.

El repositorio permite registrar las capacidades tecnológicas organizacionales e individuales de la institución, planta académica adscrita a cada una de ellas, así como otros elementos asociados a la generación y almacenamiento del conocimiento disponible; es decir, los objetos de conocimiento que describen las capacidades y el capital intelectual que forma parte de una institución, como tesis, publicaciones diversas, manuales técnicos, informes, etcétera.

Ahora bien, por cuanto a los servicios que ofrecen y pueden prestar las instituciones del TecNM, se cuentan los siguientes:

- a) Servicios tecnológicos:** Son actividades de desarrollo tecnológico que resultan “de la aplicación sistémica de conocimientos científicos, tecnológicos y/o de índole práctica que lleva a la generación de prototipos o a una mejora sustantiva a bienes existentes, independientemente de su comercialización inmediata. Entre las cuales se pueden desarrollar: Adaptación de tecnología; diseño y desarrollo de software; diseño y construcción de prototipos y equipos; diseño de procesos; diseño y desarrollo de nuevos productos o materiales; diseño para la mejora de procesos o sistemas”.
- b) Transferencia y/o comercialización de tecnología:** Es “el flujo ordenado, sistemático, de tecnologías de una organización (a otra organización), ya sea interno o externo; en este último caso normalmente es resultado de un proceso social complejo, en tanto supone la interacción de agentes heterogéneos y se caracteriza por el encuentro entre quienes tienen o expresan necesidades sociales y los agentes con capacidades científico- tecnológicas y productivas para atenderlas.” (Gras, 2012). Las actividades comprendidas son: “la gestión de la propiedad intelectual, considerada como el proceso de identificación, protección, promoción y comercialización de invenciones, marcas, dibujos, diseños industriales, secretos industriales, programas de cómputo, base de datos, obras literarias, entre otras figuras de la propiedad” y paquetes tecnológicos.

- c) Servicios técnicos:** Son aquellos que tienen por objeto resolver un problema mediante la aplicación sistemática de conocimientos, métodos y procedimientos específicos. Estos servicios se clasifican en:
- Consultoría y Asesoría Especializada, entre los que se consideran: Estudios de factibilidad, Asesoría, Consultoría, Asistencia técnica.
  - Servicios de Talleres y Laboratorios: Evaluaciones, análisis, pruebas y ensayos en laboratorios y talleres, caracterizaciones; reparación, instalación y mantenimiento de equipos y maquinaria; dictámenes, peritajes y pruebas de laboratorio; metrología, calibración y certificación de equipos, microscopía, pruebas mecánicas; análisis experimentales y de producto.
- d) Educación continua y certificación de personal:** Son los servicios de capacitación y entrenamiento sobre catálogo y a la medida, capacitación y evaluación para acceder a certificaciones de terceros, y se clasifican en:
- Capacitación, la cual incluye: Cursos, Diplomados, Talleres, Seminarios, Congresos, Conferencias.
  - Certificación, la cual incluye: Certificación de Profesionales por medio del organismo correspondiente.
- e) Investigación científica:** “Es la indagación original y sistémica que persigue generar nuevos conocimientos y una superior comprensión sobre determinada materia.” Se clasifica en:
- Básica, considerando trabajos teóricos o experimentales para adquirir nuevos conocimientos.
  - Aplicada, incluye trabajos para adquirir nuevo conocimiento dedicado al logro de un objetivo práctico, determinado y específico.
- ✓ **Incubación y proyectos productivos:** Las actividades comprendidas son: Evaluación y diagnóstico de proyectos empresariales; formulación de Plan de Negocios; Tutoría en las áreas de tecnologías, propiedad industrial, mercadotecnia, producción, finanzas, contaduría, marco legal y fiscal de los negocios para la formular planes de negocios; Inteligencia competitiva; Vinculación financiera; Modelos de negocio; Estudios de mercado; Estudios financieros; Articulación productiva; Diseño de imagen corporativa; Programas de formación empresarial; Gestión de la propiedad intelectual; Asistencia administrativa; Uso de salas de capacitación y juntas; Uso de equipos de cómputo e

impresión; Software básico para actividades administrativas; Acceso a redes de empresas incubadas; Asesoramiento y capacitación para el acceso a programas de financiamiento de capital semilla y capital de riesgo; Participación de las empresas en eventos de promoción.

- f) **Servicios de idiomas:** Se refieren a la impartición de programas para el aprendizaje de otras lenguas, e incluye las siguientes actividades:
- Diplomados, Cursos, Traducción simultánea, Traducción de documentos.
- g) **Otros servicios:** Éstos incluyen, entre otros, los siguientes:
- Infraestructura, arrendamiento de aulas, sala de juntas, espacios deportivos, espacios culturales, auditorios.

Estas actividades están respaldadas por un marco normativo que permite la firma de acuerdos generales y/o específicos de colaboración, para desarrollar proyectos científicos y/o tecnológicos, en el marco de convocatorias tanto internacionales como nacionales, estatales y/o municipales, así como asesoría en la búsqueda y obtención de recursos económicos para la realización de los proyectos.

## **VI.8 Promoción profesional**

### **a) Servicio Social**

Los estudiantes de los Institutos Tecnológicos prestarán el Servicio Social para cumplir con los créditos del plan de estudios; empero, el aspirante deberá contar con el 70 por ciento de dichos créditos. El Servicio Social tiene un valor de 10 créditos en los planes de estudio diseñados por competencias profesionales y será sujeto a evaluación por parte de la dependencia en la preste el servicio. Éste se desarrolla en un periodo no menor a seis meses y no mayor a dos años (Lineamiento para la operación y cumplimiento del servicio social).

### **b) Residencia Profesional**

Se concibe como una estrategia educativa con carácter curricular, la cual ofrece al estudiante la oportunidad de emprender un proyecto teórico-práctico, analítico, reflexivo, crítico y profesional para resolver un problema específico de la realidad social y productiva, y así fortalecer y aplicar sus competencias profesionales.

Asimismo, la Residencia Profesional le permite participar socialmente e interactuar con objetos de estudio y trabajo, vincular el conocimiento teórico con diversas experiencias prácticas y ser capaz de encontrar nuevas

respuestas. La aplicación de conocimientos y el trabajo práctico ocupa un lugar importante en la formación profesional, y le da al futuro egresado el campo propicio para actuar ante condiciones laborales y profesionales ciertas y específicas, lo que lo llevará a:

- a) Participar y cumplir sus propias expectativas y motivaciones en un proceso de aprendizaje y trabajo, al atender problemas reales.
- b) Conocer, compartir y confrontar diferentes puntos de vista de profesores y profesionales, durante el desarrollo de su residencia profesional.
- c) Desarrollar su capacidad de comunicación y aprender de otras fuentes de información del campo profesional.
- d) Aprender a interactuar con otros profesionales, aplicar un método de trabajo para enfrentar problemas de una manera integral y producir resultados.
- e) Ser competitivo y conocedor de la problemática a la que tendrá que enfrentarse.
- f) Conocer tipos de organizaciones sociales y empresariales relacionadas con la carrera que haya elegido.
- g) Tener una alternativa para obtener el título profesional.

El desarrollo de la Residencia Profesional puede representar una forma de transitar entre la teoría y la práctica; y si bien el futuro egresado pudiera enfrentar situaciones que posiblemente rebasen su nivel de conocimientos, que ello lo obligue a poner en juego su capacidad analítica y a investigar por su cuenta, bien sea para resolver dicha situación o para buscar, en grupo, las explicaciones necesarias.

La concepción de la Residencia Profesional apela a una visión educativa en la que se reconoce al trabajo práctico y la aplicación de conocimientos como una experiencia formativa importante, y no como una actividad secundaria de adiestramiento. Por ello, al tratarse de un proyecto cuyo fin primordial es el aprendizaje significativo y la aplicación de conocimientos como un eje ordenador de la formación profesional, requiere ciertas reglas operativas, un mínimo de condiciones materiales y, evidentemente, una ubicación espacial y temporal de las actividades por realizar.

A este respecto, se ha establecido que la participación del futuro egresado en el desarrollo del proyecto de residencia sea de cuatro a seis meses, debiendo acumularse un mínimo de 500 horas, de acuerdo con los *Lineamientos para la operación y acreditación de la Residencia Profesional*.

Las instituciones que integran el TecNM cuentan con una larga y fundada historia de participación en el desarrollo social y económico de las zonas de influencia en las que se ubican, tanto por la acción de sus estudiantes en Servicio Social y Residencia Profesional, cuanto por los proyectos y servicios de sus profesores-investigadores y egresados.

### **c) Seguimiento de egresados**

La trascendencia de un adecuado seguimiento de egresados radica en la posibilidad de conocer la pertinencia y la calidad de los planes y programas de estudio que se ofrecen, ya que permite caracterizar su inserción en el mercado de trabajo y observar su desempeño profesional. Los resultados de este seguimiento constituyen la base para la toma de decisiones de diseño e innovación curricular.

Un dato relevante sobre este tema es que el TecNM ha formado, al 2014, a casi un millón de ingenieros (841,298 egresados al 2012), de los cuales más del 60 por ciento ha encontrado empleo en los seis meses posteriores a su egreso. El perfil del egresado del TecNM es la descripción de rasgos y de competencias propios de un profesional que se desempeña en el ámbito social, tomando decisiones con responsabilidad de los problemas del entorno y movilizand o diversos saberes (saber, saber hacer, saber ser y saber estar).

Tradicionalmente, los Institutos Tecnológicos realizan reuniones con sus egresados al menos una vez al año. Esto facilitó la formulación del Procedimiento técnico-administrativo para sistematizar el seguimiento de egresados. En 2011, se estructuró el Sistema Institucional de Seguimiento de Egresados de los Institutos Tecnológicos (SISEIT), mismo que alimentan todas las instituciones que conforman el TecNM.

### **d) Visitas a empresas**

La visita a empresa es una actividad importante para la acumulación de experiencia; consiste en el traslado de los estudiantes y profesores a centros de investigación, centros de producción de bienes y servicios, o cualquiera otra instancia que cumpla los términos que la academia determine en función de los objetivos de cada retícula. El fin de esta actividad son la experiencia y la adquisición conocimientos de carácter técnico-académico.

La participación de los estudiantes se enfoca a conocer el mundo empresarial actual, sus tendencias, necesidades y posibles áreas de oportunidad, comparando lo aprendido en clase con una situación real y concreta. Por su parte, la participación de los profesores se orienta al conocimiento de las tecnologías, las estructuras de las empresas, sus instalaciones, equipos, y manejo operacional, con lo que se fortalecen sus conocimientos y se enriquece la vida académica.

### **e) Bolsa de Trabajo**

Es claro que la Bolsa de Trabajo no sólo es un apoyo para el futuro egresado -y aun para el egresado-, sino que se constituye en una excelente herramienta para:

- Relacionar a los estudiantes de manera profesional con las organizaciones, ya sea por la oferta de vacantes para Residencias Profesionales o para ocupación laboral concreta.
- Operar un vínculo más estrecho entre los Institutos Tecnológicos y Centros con las oficinas o departamentos de recursos humanos de las diferentes organizaciones, cámaras de comercio (COPARMEX, CANACINTRA, CANACO, CONCAMIN, CONSEJO COORDINADOR EMPRESARIAL) y otros organismos.
- Identificar necesidades de capacitación de los estudiantes, o reforzar las acciones que se realizan al respecto, en relación con los requisitos de las organizaciones, y establecer planes de acción para dar respuesta a lo que requiere el entorno.
- Abrir la puerta para signar acuerdos de colaboración con las organizaciones, y que de manera permanente se continúe con el objetivo de insertar a los egresados y residentes en el campo laboral con la frecuencia que requieran aquéllas.

#### **f) Estadías técnicas**

Las estadías técnicas son un extraordinario mecanismo para que los profesores-investigadores se inserten en las diferentes organizaciones con la finalidad de:

- Identificar oportunidades de mejora dentro de ellas, para proponer diferentes alternativas de solución,
- Mantener la actualización de sus conocimientos en relación con las herramientas que se usan en las diferentes industrias, y así proponer a las academias a las que pertenezcan su adquisición en beneficio de la comunidad estudiantil,
- Identificar proyectos para que estudiantes puedan realizar sus residencias profesionales.

#### **VI.9 Evento Nacional de Innovación Tecnológica**

Actualmente, el gobierno federal ha manifestado su interés en desarrollar y fortalecer la productividad y la competitividad que incidan en la economía y en un crecimiento sustentable, y al menos comparable con el de países vecinos. Una forma a la que se recurre con frecuencia para alcanzar esto es el desarrollo de una mejor capacidad de innovar; es decir, generar nuevos productos, diseños, procesos, servicios, métodos u organizaciones, o incrementar el valor a los que ya existen.

En un país con diversas fortalezas y oportunidades en el ámbito de la innovación, se tendrá mayor capacidad para incrementar productividad y competitividad, no sólo por el efecto directo que pudiera causar cualquier

innovación, sino porque estará en mejores condiciones para responder a los cambios del entorno y adaptarse a ellos.

El TecNM, con la madurez y experiencia obtenida al organizar diversos eventos académicos en el campo de las ingenierías, y capitalizar las mejores prácticas de vinculación con aliados estratégicos que conforman la cuádruple hélice, es actor determinante en la promoción de lo anterior al realizar anualmente el **Evento Nacional de Innovación Tecnológica**, cuyo objetivo primordial es fomentar el desarrollo de la innovación tecnológica de productos, procesos y servicios, mediante la aplicación de tecnologías enfocadas al desarrollo sustentable.

Este evento -que aglutinó a otros de naturaleza semejante para erigirse en uno de mayor envergadura-, con un nuevo formato, se llevó a cabo a partir de 2011, y se realiza en tres etapas: local, regional y nacional, en las que participan jóvenes estudiantes de todas los planes y programas de estudio que ofrece el TecNM, poniendo en práctica las competencias, habilidades, hábitos y valores de su formación integral.

La motivación que se imbuje en los estudiantes, tanto en el aspecto creativo como en el emprendedor, y el estímulo que infunde por sí misma la innovación, se ven reflejados en la multitudinaria participación pues, por ejemplo, en 2014, en la etapa local, se inscribieron 2,532 proyectos, presentados por 10,128 estudiantes respaldados por 3,798 asesores (profesores de ellos mismos), provenientes todos ellos de 172 Institutos Tecnológicos. Como el proceso es selectivo, a la etapa regional pasaron 558 proyectos, presentados por 2,232 estudiantes asesorados por 1,100 profesores procedentes de 120 Institutos Tecnológicos.

A la etapa final, por el rigor de la selección, llegaron 150 proyectos de 700 estudiantes y 100 asesores: Estos proyectos, al lograr pasar a la final, tienen muchas probabilidades de realización por el alto grado de madurez y los atributos que reúnen, de modo que también cuentan con elevadas posibilidades de colocarse en el mercado.

En 2015, a la etapa local concurren 3,050 proyectos, desarrollados por 12,500 estudiantes asesorados por 5,000 profesores, todos ellos procedentes de 190 Institutos Tecnológicos.

Este amplio y prometedor escenario, competitivo por naturaleza, y muy motivante para el emprendedurismo y la creatividad, alienta también la conciencia de la propiedad intelectual y refuerza el proceso y los mecanismos de vinculación como una valiosa estrategia que ha permitido a los Institutos Tecnológicos y Centros dar respuesta oportuna a las necesidades y requerimientos científico-tecnológicos de su entorno, así como fortalecer su relación con empresas y organismos de los sectores público, social y privado, y abrir cauces de beneficios mutuos en la búsqueda y concreción de objetivos particulares.

## **VI.10 Educación Dual**

El Modelo de Educación Dual se enfoca al objetivo preciso de abrir espacios y vías de acceso -esto es, caminos de ida y vuelta- entre nuestras instituciones y los organismos y empresas de los sectores público, social



y privado, con lo que no sólo se fortalece la vinculación con esos sectores, sino que se logra, para ambos actores (instituciones educativas y empresas y organismos), un enriquecimiento mutuo al compartir nutrientes teórico-prácticos entre la academia y el mercado laboral.

Este ejercicio dual permite e impulsa el diseño de módulos de especialidad en los programas educativos con el enfoque preciso y cierto para dar respuesta a los requerimientos y necesidades de una empresa en particular, y, al mismo tiempo, extrapolar modelos y procesos de respuesta, así como orientar los proyectos de Residencia Profesional para la solución de problemas de la empresa, y que el personal de la empresa se integre a la impartición de asignaturas de especialidad, con la finalidad de que al término de este periodo de especialidad y/o Residencia Profesional el egresado del TecNM tenga mayor probabilidad de ser contratado por la empresa con los conocimientos, habilidades y actitudes aprendidas mediante la educación dual.

El Modelo de Educación Dual del Tecnológico Nacional de México fue diseñado durante el 2015 como una estrategia curricular flexible para formar a los egresados con competencias profesionales bajo un ambiente de aprendizaje académico-laboral y con actividades basadas en un plan formativo, desarrollado en coordinación con empresas, propiciando la integración del egresado al mercado laboral. Durante esta experiencia profesional formativa dual, el estudiante aplica las competencias adquiridas al desarrollo de un proyecto pertinente en el marco de la Residencia Profesional. Del total de horas del plan de estudios, aproximadamente el 20% se acredita en la empresa, lo que representa entre 1000 y 2000 horas, a través la Especialidad, la Residencia Profesional y el Proyecto Integral de Educación Dual. Al concluir el proyecto, el estudiante valida sus conocimientos, habilidades y actitudes antes de lograr la titulación integral.

El Modelo Dual se ha implementado en más de 50 institutos tecnológicos ubicados en 21 Estados de la República: CDMX, VER, MICH, BC, QRO, PUE, JAL, EDOMEX, NAYARIT, TAM, YUC, CHIS, CHIH, GTO, TLAX, SON, QROO, OAX Y ZAC, SLP, COAH. A la fecha se han formalizado convenios con 290 empresas, además de CFE, Laguna Verde, Cámaras industriales como la CANACINTRA, CANIETI, CONCAMIN, la Cámara de la Industria de la Construcción, y el CLAUGTO, y se atienden los sectores automotriz, aeroespacial, agroalimentario, textil, construcción, turismo, TIC, entre otros.

A la fecha, han egresado de este modelo 2,650 ingenieros de los programas de ingeniería industrial, civil, gestión empresarial, ambiental, química, bioquímica, logística, TIC, innovación agrícola, industrias alimentarias, agronomía, mecánica, mecatrónica, petrolera, eléctrica, electromecánica, turismo, y arquitectura. Actualmente, están en proceso de formación 1,090 estudiantes bajo el modelo de educación dual. En promedio, el 75 por ciento de los estudiantes que participan en el Modelo Dual son contratados de manera inmediata por la misma empresa. Los egresados que no participan de la formación Dual, presentan un 67% de inserción al mercado laboral.

En síntesis, el Modelo de Educación Dual propicia una formación profesional académica-laboral que proporciona verdaderas ventajas competitivas a los estudiantes.

## CAPÍTULO VII

### Gestión de Recursos

La política educativa actual asume como desafío el emprender acciones de largo alcance para responder oportunamente a las demandas y requerimientos de la sociedad, y orientar el quehacer educativo a la satisfacción de ello. Con esa visión de largo aliento, los objetivos y proyectos por realizar en los próximos años han de enfocarse a cumplir el compromiso de trabajar por una educación para todos.

En el **Programa Sectorial de Educación 2013-2018** (PSE), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 2013, la Secretaría de Educación Pública (SEP) reconoce que una debilidad manifiesta del sistema educativo, señalada y documentada reiteradamente, es el estado que guarda la infraestructura física, lo cual se traduce en carencias que crean condiciones poco favorables para el aprendizaje de los estudiantes y el trabajo de los profesores.

Por lo anterior, la *gestión de los recursos* cobra suma importancia dentro de las instituciones educativas, dado que son la herramienta fundamental para comenzar o concretar proyectos de corto, mediano y largo plazo. Desde luego, la *gestión* puede realizarse internamente en el propio sistema tecnológico o de manera externa con las empresas y organismos de los diferentes sectores del entorno para consolidar vínculos con diversos *socios estratégicos* y traducir esos vínculos en beneficios para la institución y la sociedad.

Dentro de la *gestión interna* destacan convocatorias como el Programa Integral para el Fortalecimiento de los Institutos Tecnológicos (PIFIT) y el Fondo de Aportaciones Múltiples (FAM), en tanto que la *gestión externa* cuenta con varios caminos, como el Programa de Apoyo a la Formación Profesional (PAFP-ANUIES), o los apoyos para el fortalecimiento y desarrollo de la infraestructura científica y tecnológica que otorgan PROINNOVA, FONDOS MIXTOS, FONDOS SECTORIALES, así como los fondos que pueden gestionarse ante los estados y municipios en los que se encuentra localizado cada Instituto Tecnológico.

#### VII.1 Planeación institucional

El TecNM diseña y opera políticas para ofrecer servicios de educación superior tecnológica de calidad en concordancia con las metas nacionales y la planeación estratégica que fundamentan el **Plan Nacional de Desarrollo** y en el **Programa Sectorial de Educación**. Con base en estos instrumentos rectores, en los últimos meses del año respectivo, cada una de las instituciones del TecNM formula su propio plan de desarrollo, en el cual se aplican y se siguen los principios de la planeación estratégica (objetivos, misión, visión, líneas de acción, metas) para lo que se propone realizar y lograr al año siguiente. Es obvio que para llevar a cabo lo planeado se debe contar con recursos económicos (presupuesto), por lo que también se formula el Programa Operativo Anual (POA), en el cual se proyectan los gastos que habrán de hacerse (ejercicio del presupuesto) para el cumplimiento

de las metas predeterminadas. Estos instrumentos son aprobados por el TecNM, con la finalidad de procurar los recursos económicos necesarios.

## **VII.2 Programas de apoyo federal, estatal y municipal**

Para desarrollar los proyectos y metas institucionales que se perfilan cada año, como se ha dicho, se necesitan recursos, y el camino es la gestión. En este aspecto, el sector gubernamental desempeña un papel fundamental, pues las diversas instituciones que lo integran visualizan y promueven diferentes programas y convocatorias mediante los cuales se impulsa, apoya y financia el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la innovación y la cultura en general. Es claro que las IES pueden participar y obtener ese apoyo por medio de alguno de los programas que se mencionan en seguida:

### **a. Programa para el Desarrollo de las Industrias de Alta Tecnología (PRODIAT-SE)**

El PRODIAT tiene el respaldo de la Secretaría de Economía y su objetivo es impulsar el crecimiento de las ventas, producción, empleo, valor agregado, productividad y competitividad de las industrias de alta tecnología, mediante el otorgamiento de apoyos de carácter temporal para desarrollar proyectos que atiendan fallas de mercado.

### **b. Fondo Nacional Emprendedor (SE-INADEM)**

El Fondo Nacional Emprendedor se crea en 2014 por la fusión del Fondo Pyme y el Fondo Emprendedor, y su objetivo es promover el desarrollo económico nacional otorgando apoyos de carácter temporal a las empresas -en especial a las de menor tamaño- y a los emprendedores, sustentados por programas y proyectos que fomenten la creación, desarrollo, viabilidad, productividad, competitividad y sustentabilidad de las micro, pequeñas y medianas empresas. Cuenta con diversas categorías y un amplio abanico de convocatorias.

### **c. Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (CoNaCyT)**

El objetivo de este programa es incentivar, en el ámbito nacional, la inversión de las empresas en actividades y proyectos relacionados con la investigación, desarrollo tecnológico e innovación, para lo cual se otorgan estímulos complementarios que deben aplicarse con un enfoque de alto impacto en la competitividad de la economía nacional. Estos apoyos deben realizar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico conjuntamente con Centros Públicos de Investigación, Instituciones de Educación Superior (IES) y empresas.

**d. Fondos Municipales para el Emprendimiento**

Su finalidad es apoyar a los emprendedores para que formulen planes de negocios que les ayuden a construir un negocio con un futuro prometedor. **Incluir ejemplos de fondos** (¿...?)

**e. Becas de Manutención y PROYECTA 100,000**

Las becas de manutención son apoyos para jóvenes en condiciones económicas adversas, que estudian en instituciones públicas de educación superior; y, en lo referente al programa **PROYECTA 100,000** se ofrecen oportunidades para fortalecer el idioma inglés en universidades en el extranjero para estudiantes y profesores.

**VII.3 Programas de capital privado**

La Secretaría de Educación Pública, con el propósito de mejorar la infraestructura escolar en el sistema educativo nacional, en los próximos años pondrá en marcha modelos de financiamiento para alentar la inversión privada en la infraestructura física escolar y reducir el rezago, especialmente en las instituciones de educación media superior, superior y en los planteles de capacitación para el trabajo.

Al efecto, hay fundaciones y asociaciones que cuentan con programas de apoyo enfocados a impulsar el desarrollo de proyectos en diversas áreas educativas, por lo que es importante conocerlas y vincularse con ellas pues, además de ser un área de oportunidad para desarrollar otras actividades con los futuros egresados, las IES pueden gestionar recursos para mejorar sus instalaciones. Entre estas fundaciones y asociaciones están las siguientes:

**a. NAFINSA**

Este organismo busca impulsar el desarrollo de la industria de capital emprendedor mediante la vinculación de los diferentes integrantes del ecosistema, identificando y preparando proyectos empresariales para conectar con inversionistas y Fondos de Capital Privado.

**b. SANTANDER**

Desarrolla proyectos de colaboración con las universidades y centros de investigación de distintos países, con base en iniciativas y programas únicos como: Becas y ayuda en el estudio, Fomento de la relación universidad-

empresa, Colaboración tecnológica, Biblioteca virtual y otros, para lo cual mantiene una estrecha relación con las universidades para contribuir a impulsar el progreso económico y social.

#### **VII.4 Financiamientos internacionales**

Como resultado de la globalización y la creciente interdependencia entre las naciones, la razón económica cobra mayor importancia, y, en consecuencia, las IES se ocupan de gestionar programas en el ámbito internacional, con las siguientes finalidades: Redes internacionales de participación, Asociaciones y proyectos comunitarios con grupos no gubernamentales, Vinculación entre proyectos de desarrollo y actividades de capacitación con la enseñanza y la investigación, Proyectos interculturales y de servicio a la comunidad, Localidades de enseñanza fuera de las fronteras y Educación a distancia. Una adecuada gestión de recursos fortalece el desarrollo de las actividades sustanciales mediante la correcta interrelación con sus socios estratégicos, logrando así una educación de calidad hacia su entorno.

## **CAPÍTULO VIII**

### **Socios estratégicos**

Para alcanzar las metas que el gobierno federal y la Secretaría de Educación Pública han fijado en materia de educación superior de calidad, las IES establecen diversos mecanismos de vinculación, entre los cuales destaca la colaboración con socios estratégicos del su entorno inmediato, tanto del propio sector público, como con asociaciones, fundaciones, empresas, cámaras industriales y de comercio, e incluso con otras instituciones de educación superior, entre otros.

Entre estos socios estratégicos están -por citar a los de mayor presencia en el territorio nacional- los siguientes: Secretaría de Economía (SE), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CoNaCyT), Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), Fundación Educación Superior Empresa (FESE), Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (ADIAT), Banco SANTANDER, Nacional Financiera, Sociedad Anónima (NAFINSA), Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS), Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), Secretaría de Educación Pública (SEP), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), los gobiernos del Distrito Federal (GDF), de los estados y municipios, así como destacadas Fundaciones y Cámaras Industriales y Empresariales: CCE,

COPARMEX, CANACINTRA, CONCAMIN, CONCANACO, CANIETI, COMCE, AMIA, UNIVERSIA, FUNDACIÓN BANAMEX, FUNDACIÓN TELEVISIÓN y CONOCER.

### **VIII.1 Instituciones gubernamentales**

La interacción entre las instituciones gubernamentales es una estrategia imprescindible para el desarrollo del país; y, en el campo de la educación, como se ha mencionado líneas arriba -y a lo largo de este documento- muchas son las que contribuyen a la formación de los estudiantes en diversos aspectos.

En este tenor, las instituciones del TecNM, que tienen -en conjunto y cada una- la finalidad de enfocar todo esfuerzo a una formación de calidad, con dominio pleno de la teoría académica pero en concordancia con la práctica laboral, la creatividad, el emprendimiento y la innovación -para lo cual operan diversos instrumentos, modelos y mecanismos con estudiantes y profesores-investigadores, iniciativas entre las que sobresalen el Servicio Social, las Residencias Profesionales, las Estadías Técnicas, el Modelo de Educación Dual, el Modelo de Incubación de Empresas estandarizado para todos los Institutos Tecnológicos, el Evento Nacional de Innovación Tecnológica, etcétera-, cuentan con los valiosos apoyos de diversas instancias de los sectores público, social y privado, si bien con una sobresaliente participación de la Secretaría de Economía (SE).

La SE, pues, es un socio estratégico fundamental al ser una dependencia del Gobierno Federal entre cuyas funciones esenciales ejerce las de “promover e instrumentar políticas públicas y programas orientados a crear más y mejores empleos, más y mejores empresas, y más y mejores emprendedores”. Para lo cual opera programas que favorecen a gran escala los objetivos de las IES, como son: Programa para el Registro de Empresas de Comercio Exterior (ECEX), Programa de Devolución de Impuestos de Importación a los Exportadores (DRAWBACK), Programa para el Desarrollo de las Industrias de Alta Tecnología (PRODIAT), además de desplegar otros por medio de sus órganos administrativos desconcentrados, como la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER), el Instituto Nacional de la Economía Social (INAES), PROMÉXICO, MÉXICO FIRST y el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM). Este último de capital importancia para el trabajo que se desarrolla mediante los Centros de Incubación e Innovación Empresarial del Tecnológico Nacional de México (CIIE).

#### **a) Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM)<sup>14</sup>**

Como se señaló líneas arriba, el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Economía cuyo objetivo general es instrumentar, ejecutar y coordinar la política nacional de apoyo incluyente a emprendedores y a las micro, pequeñas y medianas empresas, e impulsar

---

<sup>14</sup> Página WEB: <https://www.inadem.gob.mx>.

su innovación para que alcancen una mayor competitividad y proyección en los mercados nacional e internacional y acrecentar así su contribución al desarrollo económico y al bienestar social.

Asimismo, el INADEM participa en la promoción de políticas que fomenten la cultura y productividad empresarial, sobre todo de las que otorgan financiamiento a la actividad productiva, ya que propicia que éste beneficie verdaderamente a quienes lo requieren.

El apoyo que ofrece se basa en líneas estratégicas que tienen la finalidad de respaldar la inserción exitosa de las micro, pequeñas y medianas empresas en los mercados internacionales, detonar sus proyectos productivos, fortalecer el ecosistema de financiamiento e inculcar una nueva cultura nacional emprendedora y empresarial, que son áreas de oportunidad para las instituciones.

**b) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)<sup>15</sup>**

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología es un organismo público descentralizado del gobierno federal que fomenta y apoya la vinculación entre universidades y empresas para impulsar proyectos de desarrollo tecnológico e investigación mediante Fondos CoNaCyT y formación de capital humano; administra el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), mediante el cual se reconoce con un nombramiento especial y un estímulo económico a investigadores que hayan cubierto los criterios de preparación y productividad académica que establece y opera para ese efecto, además de sujetarse a una rigurosa evaluación de sus pares académicos.

Los programas con los que cuenta son: fondos sectoriales, fondos mixtos, fondos institucionales, apoyos institucionales, programa de estímulos a la innovación, becas nacionales y extranjeras, Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) y programa de fortalecimiento académico para indígenas, entre otros.

**c) Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI)**

El Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) es un organismo público descentralizado de la Secretaría de Economía, encargado de regular todo lo relacionado con el registro y la protección de la propiedad industrial; su principal objetivo es regular y proteger jurídicamente la propiedad industrial por medio del Sistema Nacional de Propiedad Industrial. En él se tramitan y registran los derechos de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales, entre otros.

**VIII.2. Organizaciones privadas**

---

<sup>15</sup> Página WEB: [www.conacyt.mx](http://www.conacyt.mx).



**a) Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)<sup>16</sup>**

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior de la República Mexicana, A.C. (ANUIES) es un socio estratégico invaluable para el desarrollo, implementación y cooperación para el establecimiento de proyectos de educación de las IES que, desde su fundación, el 25 de marzo de 1950, ha participado en la formulación de programas, planes y políticas nacionales, así como en la creación de organismos orientados al desarrollo de la educación superior mexicana.

La ANUIES es una asociación no gubernamental, de carácter plural, que congrega a las principales instituciones de educación superior del país, tanto públicas como particulares, cuyo común denominador es promover el mejoramiento integral en los campos de la docencia, la investigación y la extensión de la cultura y los servicios educativos.

Actualmente, la ANUIES está conformada por 175 universidades e instituciones de educación superior, de las cuales 146 son públicas y 29 particulares. Entre los mecanismos y apoyos que opera están el Programa de formación de Educación Media Superior (PROFORDEMS), proyectos académicos, Programa de Apoyo a la Formación Profesional (PAFP), Programas de Apoyo a Estudiantes Indígenas (PAEIIES), cooperación académica nacional e internacional. También cuenta con convocatoria de premios, becas, eventos académicos, y otros que fortalecen los vínculos con las IES y contribuyen al logro de los objetivos académicos de éstas.

### **VIII.3 Instituciones internacionales**

El Tecnológico Nacional de México, inmerso y atento a los efectos de la globalización, se enfoca también al proceso de internacionalización de las instituciones que lo conforman, en la inteligencia de que ello no sólo enriquece los servicios de educación superior que ofrece, sino también su desarrollo científico, sus líneas y proyectos de investigación y la generación de tecnología, con la certidumbre de que todo esto se traduce en mejores respuestas de su quehacer a las demandas y requerimientos de los sectores público, social y privado.

Es, pues, fundamental contar con socios estratégicos en el ámbito internacional, promover y gestionar vínculos para participar activamente en eventos internacionales de alto nivel, alentar el intercambio y la movilidad de estudiantes y profesores, la capacitación y asesoría en temas relacionados directamente con la internacionalización de la educación superior, que beneficie las experiencias exitosas de estudiantes y profesores de otras regiones del mundo y la profesionalización de sus servicios.

---

<sup>16</sup> Página WEB: [www.anui.es.mx](http://www.anui.es.mx).

**a) *Universia***<sup>17</sup>

Ésta es la mayor red de universidades de habla hispana y portuguesa; tiene la misión de actuar como agente de cambio que promueve la innovación e interacción entre la comunidad universitaria y las empresas. La integran 1,345 universidades socias de 23 países iberoamericanos, que representan a 18.3 millones de profesores y estudiantes universitarios. Es referente internacional de relación universitaria y cuenta con el mecenazgo de Banco Santander.

Las líneas de acción que construyen sus cuatro ejes estratégicos son:

- **Conocimiento:** Conectar la investigación con la empresa por medio de la tecnología para difundir el conocimiento y promover la formación durante toda la vida.
- **Colaboración:** Crear espacios para el debate y la relación interuniversitaria, y posicionar a los profesores universitarios como agentes del cambio empresarial.
- **Empleo:** Facilitar la búsqueda de primer empleo y prácticas profesionales de los universitarios, y generar nuevas oportunidades laborales para los titulados.
- **Futuro:** Acercar iniciativas e instrumentos que les ayuden en su formación profesional y personal e informar sobre posibilidades de futuro.

Los proyectos, servicios internacionales y convocatorias que se encuentran disponibles por *UNIVERSIA* son becas, cursos, empleo, estudios internacionales, innoversia, entre otros.

**b) *Santander Universidades***<sup>18</sup>

Es un socio estratégico que desarrolla proyectos de colaboración con las universidades de los distintos países donde opera el Grupo *Santander Universidades*, mediante iniciativas y programas específicos con el objetivo de contribuir e impulsar el progreso económico y social. A este respecto, colabora al desarrollo de proyectos de ayuda al estudio, a los docentes, los proyectos de investigación, las actividades para fomentar el uso de las nuevas tecnologías en las IES, y promueve la relación entre universidad y empresa, entre otras acciones.

Los principales programas que opera y que constituyen una oportunidad primordial para las IES, son:

---

<sup>17</sup> Página WEB: [www.universia.net](http://www.universia.net); y [www.universia.net.mx](http://www.universia.net.mx)

<sup>18</sup> Página WEB: <https://www.santanderuniversidades.com.mx>

- **Becas** alimenticias, servicio social, emprendedores y de movilidad local e internacional para estudiantes y profesores.
- **Premio Santander a la Innovación Empresarial.**
- **Colaboración tecnológica** (donación de equipos y software).
- **Apoyos a proyectos** docentes e impulso de cátedras y maestrías.
- **Servicios financieros** para la comunidad.

**c) Organización de las Américas para la Excelencia Educativa (ODAEE)<sup>19</sup>**

La finalidad principal de la ODAEE es promover y realizar actividades académicas a las que asisten los mejores profesionales de la educación para debatir, reflexionar y buscar soluciones a los problemas educativos en el ámbito internacional, por lo que se erige en un importante centro de información y de relación que propicia y promueve el intercambio de experiencias y conocimientos. Entre sus principales acciones están:

- Formar un grupo de élite en la educación internacional para difundir un modelo educativo que fomente la transformación de las sociedades actuales en sociedades más sostenibles y con conciencia global de sus actos.
- Otorgar merecidos reconocimientos a los profesionales e instituciones que tengan ejemplares y exitosos modelos educativos.
- Promover debates e intercambios de experiencias entre sus miembros en el ámbito internacional.
- Actuar como agente intermediario y activo en la divulgación de nuevas propuestas educativas y estándares de calidad en educación.

---

<sup>19</sup> Página WEB: [www.odaee.org](http://www.odaee.org)

## **CAPÍTULO IX**

### **Programas especiales**

Uno de los procesos específicos del Modelo de Vinculación permite a los Institutos Tecnológicos y Centros identificar los problemas, demandas y requerimientos de los sectores (público, social y privado) representativos de las regiones en que el TecNM tiene influencia y propiciar la colaboración en materia de formación, de realización de estudios, proyectos de investigación, de desarrollo tecnológico y aplicaciones profesionales que los atiendan en busca de las respuestas idóneas.

Desde luego, las instituciones del TecNM promueven la búsqueda de soluciones mediante conocimientos científico-tecnológicos adaptables a lo que el sector empresarial requiere frente a los retos que plantean la globalización, los cambios tecnológicos y el mercado.

A este respecto, una acción permanente son las alianzas estratégicas para realizar proyectos que coadyuven a la creación de valor en productos y servicios, a la eliminación de desperdicios, al desarrollo sustentable y al desarrollo de tecnología propia, efectuados mediante la investigación aplicada con entregables tangibles orientados a incrementar la competitividad.

Actualmente, el TecNM cuenta con 2,000 instrumentos jurídicos vigentes que regulan y conducen estas alianzas, correspondiendo al sector privado 1,040 (equivalente al 52 por ciento), al público 900 (45 por ciento) y al social 60 (3 por ciento). En cuanto al alcance, 1,900 son de carácter nacional (lo que equivale al 95 por ciento) y 100 (5 por ciento) de categoría internacional.

#### **IX.1 Programas de colaboración**

La demanda actual de una educación de vanguardia y calidad, que responda a los requerimientos de competitividad, innovación tecnológica y desarrollo sustentable, exige la articulación de las IES con los sectores de la sociedad y, especialmente, con el productivo, mediante programas de colaboración que no sólo benefician al estudiante en su formación y colocación en el mercado laboral -así como al profesor en su actualización-, sino también a las empresas y organizaciones por la respuesta profesional y la solución a sus requerimientos, tanto de personal altamente calificado, como de proyectos que las impulsen y consoliden en su actividad.

El mejor camino lo ofrece una vinculación efectiva y sinérgica sustentada en diversos instrumentos de colaboración, traducibles, en una de sus vertientes, en la mutua gestión de apoyos federales, estatales y municipales -si éstos fuesen el detonante de la colaboración- para que la propuesta conjunta de ejecución de un proyecto tenga mayor margen de obtención de un fondo de financiamiento.

Es un hecho real que el esfuerzo conjunto, articulado, en la ejecución de proyectos de innovación se ve reforzado con la proposición de mecanismos como la integración de fondos mixtos estatales y municipales, respaldada por los empresarios que forman parte del Consejo de Vinculación Institucional.

Cabe señalar que, además de estas acciones específicas, institucionalmente se realizan otras encaminadas a la integración e incorporación de mecanismos adicionales que contribuyan al fortalecimiento del proceso de gestión interna de proyectos de innovación. Y es así como los Institutos Tecnológicos y Centros acceden a fuentes internacionales de financiamiento que apoyan el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación empresarial, entre los que destacan el Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología México-Unión Europea<sup>20</sup>.

## **IX.2 Programas de promoción**

Hay otros mecanismos de vinculación que algunos Institutos Tecnológicos y Centros operan de manera exitosa, como son el fomento y la promoción de las competencias y habilidades desarrolladas por los profesores y estudiantes mediante la presencia continua en eventos, foros académicos y empresariales, campañas permanentes de divulgación, y otros, respaldados por la presentación de proyectos innovadores, en dichos escenarios:

- Ferias de emprendedores y creatividad para el fortalecimiento de la cultura emprendedora en los estudiantes.
- Congresos y educación continua para acercar el conocimiento los estudiantes y al público en general.
- Prácticas de Verano para dar impulso a la inserción de los estudiantes en las empresas en el período vacacional.
- Procesos masivos de selección de egresados para impulsarlos y promoverlos para su inserción en el mercado laboral en el menor tiempo posible.
- Participación en programas internacionales de contribución social como: WELTWAERST<sup>21</sup>, INTERNATIONAL GLOBAL WARMING CAMP<sup>22</sup>, cuya finalidad es contribuir a la formación multicultural del estudiante.

---

<sup>20</sup> Página WEB del FONCICYT:  
[http://eeas.europa.eu/delegations/mexico/more\\_info/events/2011/20111122\\_es.htm](http://eeas.europa.eu/delegations/mexico/more_info/events/2011/20111122_es.htm)

<sup>21</sup> Página WEB: [www.weltwaerts.de/es/](http://www.weltwaerts.de/es/)

<sup>22</sup> Página WEB: <http://www.weltwaerts.de/es/>

### **IX.3 Programas de promoción**

Para posicionar a los CIIE se aprovechan los foros nacionales, estatales y municipales, entre los cuales están los eventos nacionales de innovación tecnológica, emprendedores, espacio vanguardia, verano de la ciencia, el Foro Regional de Vinculación-ANUIES, la Semana Nacional del Emprendedor, Expo-Proyectos, Fórum Pyme, Programa Delfín, y otros.

### **IX.4 Sistema dual de aprendizaje**

El Tecnológico Nacional de México forma a sus profesionales con un enfoque integral en el que la teoría y la práctica van del aula al campo de trabajo, del espacio de la ciencia al desarrollo de tecnologías, de la aplicación de técnicas a la reflexión humanista, con una visión emprendedora y creativa que les permite posicionarse exitosamente en cualquier ambiente laboral.

Los planes y programas de estudio que se ofrecen no sólo se ajustan a las demandas sociales, sino también a los requerimientos del entorno y de los escenarios actuales, especialmente por medio de los mecanismos y estrategias didácticas que operan nuestras instituciones sustentadas en el **Modelo de Educación Dual**, cuya característica vertebral consiste en enlazar los saberes teóricos con los prácticos en una conjunción en la que el aula se lleva al campo laboral y viceversa, situando al estudiante en una “realidad real” de conocimiento práctico en la que las funciones laborales fortalecen las funciones académicas, y tanto el estudiante como el profesor disponen de mayores posibilidades de éxito en su desempeño, al tiempo que las empresas mantienen un semillero de talentos para sus necesidades de personal.

Durante la inserción de los estudiantes en las empresas, se mantienen los temas académicos inherentes a la carrera que están cursando y ello conlleva el tener una formación en la práctica laboral con enfoque operativo, técnico e incluso administrativo.

Además, esta estrategia de educación dual consolida los mecanismos de vinculación como fundamento insoslayable de la formación profesional, pues sin esos nexos -esto es, sin el complemento de la vinculación- la formación profesional de los estudiantes estaría incompleta. Y no es exagerado afirmar que la vinculación es clave para unir la investigación y la docencia como elementos vitales del proceso educativo.

En las instituciones del TecNM, el **Modelo de Educación Dual** cuenta con la participación comprometida y permanente de más de 30 empresas, entre las que destacan Chrysler de México, General Motors, Delphi Diésel, Johnson Controls, StoneRidge, Whirlpool, VIMA y John Deere, entre otras. Y es claro que por la naturaleza de estas empresas, algunas de ellas promueven la movilidad de los estudiantes en varios estados de la República, Estados Unidos y Brasil.

Asimismo, como se ha señalado anteriormente, la relación entre la institución educativa y la empresa obliga y facilita la revisión y actualización constantes de los planes y programas de estudio, para que sus contenidos sean pertinentes con la realidad de los sectores (público, social y privado) que se atienden en la región, el estado, el país y aun en el ámbito internacional, y acordes con la práctica en el mercado laboral.

Este modelo propicia el acercamiento entre la empresa y el TecNM para llevar a cabo la adecuación y pertinencia de la oferta educativa, con respecto a la demanda de ésta. Así, la formación profesional que propicia el **Modelo de Educación Dual** adquiere el valor agregado de la práctica, de la experiencia adquirida directamente en el sector productivo, en tanto que éste dispone de capital humano calificado. Con este Modelo, los estudiantes, en cualquier semestre de su carrera, reciben la capacitación idónea para desempeñarse en la empresa y fortalecer sus competencias para dar respuesta a lo que el entorno demanda.

#### **IX.5 Becas para profesores y estudiantes**

La labor social que despliegan algunas empresas para contribuir a la mejor formación profesional de los estudiantes en temas de ingeniería, así como al fomento de la investigación en la industria, permite a la comunidad del TecNM acceder a apoyos económicos mediante becas, tanto para realizar estudios en el país, como en el extranjero (movilidad de estudiantes y profesores), investigación, desarrollo tecnológico, innovación, estadías técnicas, etcétera.

Los becarios son seleccionados con base en su excelencia académica y vocación industrial, en su potencial de liderazgo y compromiso con el avance económico e industrial del país.

Los programas de esta naturaleza más significativos son: apoyo a la investigación científica, aplicada y desarrollo tecnológico, programa de investigación científica básica, cátedras CoNaCyT para jóvenes investigadores, estancias posdoctorales nacionales, programa de becas posdoctorales de investigación Universidad de California MEXUS -CoNaCyT, convocatorias del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODET) en educación superior, y el programa Roberto Rocca *Education Program*.

#### **IX.6 Programas de fortalecimiento institucional**

Con el propósito de lograr un mayor fortalecimiento institucional, el TecNM promueve la participación de los Institutos Tecnológicos y Centros especializados en programas y convocatorias para identificar, analizar, reflexionar y difundir las mejores prácticas de gestión, con base en la adopción de normas de calidad que permiten un crecimiento integral. Asimismo, fomenta e impulsa, con iguales fines, la vinculación con organizaciones nacionales e internacionales para buscar soluciones a los problemas educativos. Esto ha permitido generar un

acervo de casos de éxito que dan muestra de su contribución a la sociedad, demostrando su pertinencia y trascendencia a lo largo de su historia.



## **RECOMENDACIONES**

- El nivel de consolidación, la especialización, la alta rotación de los gestores de vinculación y el compromiso de la alta dirección son factores fundamentales en el desarrollo de una vinculación eficaz y eficiente, la correcta operación del Modelo de Vinculación permitirá apoyar el desempeño de las actividades de vinculación disminuyendo el efecto de estos factores.
- La identificación de los diversos actores que intervienen en el proceso de vinculación coadyuvará a la localización de áreas de oportunidad.
- Para fortalecer el proceso de vinculación es fundamental dar a conocer las fortalezas y oportunidades con que cuenta el Tecnológico Nacional de México para contribuir a la solución de problemas y el desarrollo de las empresas y organizaciones de la región, el estado y el país.
- La confianza de los sectores (público, social y privado) en los servicios educativos y mecanismos de vinculación que ofrece el Tecnológico Nacional de México será mayor mientras más se promuevan y se muestren las capacidades, los talentos (creatividad, emprendedurismo, innovación) y el compromiso de servir a México.

## **GLOSARIO**

**Innovación Tecnológica:** Se refiere a la utilización de la tecnología como medio para introducir un cambio en la empresa. Este tipo de innovación tradicionalmente se asocia con cambios en los aspectos más directamente relacionados con los medios de producción (basado en PNTi y NMX-GT-001: 2007).

**Innovación de producto:** Corresponde a la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, ya sea en sus características o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales (Manual de Oslo, 2006).

**Paquete tecnológico:** Es el conjunto de manuales, libros de ingeniería, planos, guías, especificaciones, secretos industriales, patentes, reportes, informes de asistencia técnica, información comercial y financiera, entre otros documentos valiosos, que son críticos para las actividades de producción y comercialización, y que constituyen la parte documentada, fundamental, del proceso de desarrollo e innovación tecnológica (PNTi).

**Transferencia de tecnología:** Es el flujo ordenado y sistemático de tecnologías de una organización, ya sea dentro de sí misma (flujo interno), o hacia otra organización (flujo externo). Normalmente, este último caso es resultado de un acuerdo comercial y por el cual se efectúa una remuneración económica (PNTi).

**Investigación:** Indagación original y sistemática cuyo fin es generar nuevos conocimientos y una superior comprensión sobre determinada materia. La producción de conocimiento por medio de la investigación forma parte del legado cultural de la humanidad, además de permitirnos una explicación del estado actual de una sociedad. En ausencia de la investigación, la información queda reducida a la descripción de los hechos sin forma de verificar su validez ni analizar sus causas. Por ello es que la capacidad de generar conocimiento es reconocida como esencial, tanto para producir innovaciones como para aprovechar cabalmente el conocimiento universal. La investigación puede ser científica o humanística.

**Investigación y Desarrollo Experimental (I+D):** Se refieren al trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de los conocimientos humanos, culturales y sociales, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones. Comprende investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental (Manual de Frascati, 2002).

**Actividades científicas y tecnológicas:** Actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la generación, perfeccionamiento, difusión, asimilación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en todas las esferas de la actividad socioeconómica del país (Manual de Frascati, 2002).

**Centros tecnológicos:** Organismos cuyo objeto es la prestación de servicios de carácter tecnológico, como la realización de I+D bajo contrato, la transferencia y difusión de la tecnología, la información y asesoría en materia de gestión de la innovación o, incluso, la formación de recursos humanos.

**Spin-off:** Empresa creada a partir de una organización incubadora, que puede ser otra empresa, una universidad o una agencia del gobierno.

**Start-up:** Empresa nueva, en su primera fase de desarrollo, que procede de una ya existente. Iniciativa del sector privado. También denominado spin-off empresarial.

**Spin-out:** Empresa nueva que se crea vinculada o apoyada de alguna manera por una empresa existente.

**Capital intelectual:** Bienes intangibles producto del intelecto humano que constituyen la suma y sinergia de todos los conocimientos de una organización, que generan o tienen el potencial de generar valor. Es la combinación de los recursos humanos, organizativos y relacionales.

**Invencción:** Idea basada en un conjunto de conocimientos científicos o técnicos, que pueden ser utilizados para satisfacer una aplicación práctica, pero a la que no se exige ni viabilidad económica ni práctica. Proceso de creación de nueva información, independientemente de que sea generada a partir de una novedad científica o no, o que el agente creador sea un individuo, una empresa o bien una institución.

**Patente:** Modalidad de la propiedad industrial que protege el derecho de invención otorgando el derecho de explotación exclusivo de la misma en un territorio, una aplicación o uso y por un determinado tiempo (OMPI).

**Licencia:** Derecho que el titular de una patente concede a un tercero, para que éste pueda utilizar dichos conocimientos para su explotación comercial en un territorio, una aplicación y un tiempo determinados (OMPI).

**Diseño industrial:** En términos generales, se entiende por diseño industrial el aspecto ornamental y estético de los artículos de utilidad. Ese aspecto puede ser tanto la forma como el modelo o el color del artículo, y debe poder ser reproducido por medios industriales (OMPI).

**Modelo de utilidad:** Modalidad de propiedad industrial que protege el derecho de invención, que se diferencia de la patente por su menor nivel inventivo y porque su exigencia de novedad se limita al territorio nacional (OMPI).

**Denominación de origen:** Este término se utiliza para denominar productos que tienen cualidades específicas que se deben exclusiva o esencialmente al entorno geográfico de la elaboración del mismo (OMPI).

**Derecho de autor:** Es un término jurídico que describe los derechos concedidos a los creadores por sus obras literarias y artísticas. Se aplica también a obras industriales o comerciales con alto contenido de diseño conceptual (OMPI).

**Marcas:** Se refiere a un signo o una combinación de signos que diferencian los productos o servicios de una empresa de los de las demás. Esos signos pueden ser palabras, letras, números, fotos, formas y colores, así como toda combinación de los mismos (OMPI).

**Patrimonio tecnológico:** Conjunto de recursos, infraestructura, métodos o técnicas y activos de propiedad intelectual de una organización, incluyendo patentes, secretos industriales, marcas, derechos de autor, diseños y materiales, sobre los que la organización muestra algún nivel de dominio con respecto a sus competidores y que están relacionados a su capacidad competitiva presente o futura (PNTi).

**Sociedad de la información:** Hace referencia a un paradigma que está produciendo profundos cambios en el mundo. Esta transformación está impulsada principalmente por los nuevos medios disponibles para crear y divulgar información mediante tecnologías digitales. Los flujos de información, las comunicaciones y los mecanismos de coordinación se están digitalizando en muchos sectores de la sociedad, proceso que se traduce en la aparición progresiva de nuevas formas de organización social y productiva (CEPAL, 2003).

**Tecnología:** Se trata de un conjunto de conocimientos, formas, métodos, instrumentos y procedimientos que permiten combinar los diferentes recursos y capacidades en los procesos productivos y organizativos para lograr que éstos sean los más eficientes.

**Gestión de la tecnología:** Es el conjunto de procesos, métodos y técnicas que utiliza una organización para conocer, planear, desarrollar, controlar e integrar sus recursos y actividades tecnológicas de forma organizada, de manera que apoyen el logro de sus objetivos estratégicos y operacionales.

**Empresa de base tecnológica:** Es la que produce bienes y servicios utilizando una tecnología nueva o innovadora en cualquiera de las fases de producción y comercialización.

**Alianza estratégica:** Entramado formal creado entre empresas dispuestas a cooperar dentro de un conjunto de espacios de relaciones tecnológicas, productivas, comerciales y (o) financieras.

**Metas:** Son los fines que se espera alcanzar dentro de un periodo determinado. Para que se consideren metas deben ser cuantificables o medibles, situadas en el tiempo, realistas y alcanzables.

**Estrategias:** Son la dirección y el alcance de una organización para conseguir ventajas a partir de su configuración de los recursos en un entorno cambiante, para hacer frente a las necesidades de los mercados y cumplir las expectativas que se plantean.

**Inteligencia competitiva:** Proceso que permite captar la información necesaria para, primero, comprender y después superar a los competidores. Se trata de entender cómo y por qué el entorno cambia y cuál es el futuro que se avecina.

**Vigilancia tecnológica:** Es un proceso sistemático de identificación y evaluación de los avances tecnológicos que son críticos para reforzar las ventajas competitivas de las organizaciones. Permite identificar: tendencias tecnológicas, oportunidades de negocio, socios estratégicos, tecnologías afines a la empresa, así como investigadores, tecnólogos o colaboradores que podrían ayudarle a desarrollar e innovar tecnologías (UNE 160006: 2006).

**Proyecto tecnológico:** Proceso único de actividades tecnológicas organizadas y dirigidas a capitalizar el valor potencial de un recurso tecnológico.

**Cultura de innovación:** Corresponde a una forma de pensar y de actuar que genera, desarrolla y establece valores, convicciones y actitudes propensos a suscitar, asumir e impulsar ideas y cambios que suponen mejoras en el funcionamiento y eficiencia de la empresa, aun cuando ello implique una ruptura con lo convencional o tradicional.

**Cultura tecnológica:** Es el conjunto de opiniones individuales, creencias, valores compartidos, normas organizacionales, tradiciones, mitos, símbolos y hábitos de conducta del personal, en relación con el propósito y rol que juega la tecnología, y su gestión, en la organización. Estos elementos culturales suelen ser típicos de un sector empresarial y son frecuentemente compartidos por las empresas líderes del sector.

**Clúster:** Concentración geográfica de empresas interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios, empresas en sectores próximos e instituciones asociadas (como por ejemplo universidades, agencias gubernamentales, asociaciones empresariales, etcétera) en ámbitos particulares que compiten, pero que también cooperan (Porter, 1990).

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Aboites J. y Soria M. (2008). The production of patented technology by Mexican public and private R&D Institutions, 1980-2007. 3rd Annual Conference of the EPIP Association Bern, Switzerland, October 3rd-4th, 2008.
2. ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior). Recuperado en: <http://www.anuies.mx/>. Página consultada el 22 de enero de 2014.
3. Ávila B. (2010). Producción y apropiación del conocimiento tecnológico en las Organizaciones Públicas de Investigación: análisis del patentamiento académico en México 1984-2009.
4. Azagra-Caro J., Carayol N. y Llerena P. (2006). Patent production at an European research university: exploratory evidence at the laboratory level. *Journal of Technology Transfer* 31 (3), 257-26.
5. Balconi M., Breschi S., y Lissoni F. (2004) Networks of inventors and the role of academia: An exploration of Italian patent data, *Research Policy* 33, 127-145.
6. Burgaud JC. L., (2012), "Creación de valor del portafolio de proyectos tecnológicos en estructuras de vinculación y transferencia de tecnología".
7. Etkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. New York: Routledge.
8. FESE (Fundación Educación Superior Empresa). Recuperado en: <http://www.fese.org.mx/> Página consultada el 22 de enero de 2014.
9. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC., Glosario de Innovación. Recuperado en: <http://www.foroconsultivo.org.mx/home/index.php/innovacion/glosario>
10. Galetto V. (2008). *Distritos Industriales e Innovación, Parte 4-Medición de la innovación, patentes, diseños industriales y marcas de productos y servicios*. Edit. Colección Mediterráneo Económico, Fundación Cajamar, Vol 13, ISBN: 978-84-95531-40-7, pp 117-137. España.
11. Gobierno Federal, G. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo*. México, D.F.

12. Göktepe D. (2006). Identification of university inventors and university patenting patterns at Lund University: conceptual - methodological & empirical findings. Centre for Innovation Re-search Competence in the Learning Economy, Lund Institute of Technology.
13. Herrera J. y Hernández O. (2009). Avances en la Implementación de un Programa de Cultura de la Propiedad Intelectual en el Instituto Tecnológico de Morelia. 1er Congreso Estatal de Investigación e Innovación Educativa, 7 al 8 de octubre de 2009, Morelia, Michoacán.
14. Herrera J. y Lara R. (2012). Conocimiento Tecnológico Generado en el SNEST: Un Estudio Basado en Indicadores de Patentes en el Periodo 1991-2011. 7mo Congreso Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación, 30 y 31 de octubre de 2012. Mesa 10: Gestión, Transferencia y Comercialización de Conocimiento y Tecnologías.
15. IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial). (2003). Patentes y modelos de utilidad, Guía del usuario. Dirección Divisional de Patentes. México.
16. IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial). (2011). Informe anual 2011. Cuadro 9. Principales titulares de patentes en México por país de origen 2011, Tabla de México; pág. 125.
17. INADEM. Recuperado en: <http://www.sistemaemprendedor.gob.mx/>. Página consultada el 22 de enero de 2014.
18. Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Recuperado en: <http://www.impi.gob.mx>. Página consultada el 17 de mayo de 2013.
19. Instituto Nacional del Derecho de Autor. Recuperado en: [http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep\\_459\\_indautor](http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_459_indautor). Página consultada el 14 de mayo de 2013.
20. Iversen E., Rapmund A. y Guldbrandsen M. (2005). Light in the empirical shadow: Baselineing the impact of academic patenting legislation in Norway. Artículo presentado en la 5ª conferencia: European Policy for Intellectual Property, Roskilde University. Copenhagen , Dinamarca.
21. Kürtössy J. (2004). Innovation Indicators Derived From Patent Data. Periodica Polytechnica Ser. Soc. Man. Sci. Vol. 12, No. 1, Hungarian Patent Office, pp 91-101.
22. Lara R., Barreto J. J., Herrera J. (2012). Caracterización de la Oferta y Demanda de Investigación Tecnológica en el Estado de Michoacán. XXVI Congreso Nacional de Posgrado y Expo-posgrado 2012, 26 al 28 de septiembre de 2012. La investigación incluye un estudio de patentes para el estado de Michoacán.
23. Ley de la Propiedad Industrial (2006). Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de Junio de 1991 y el 27 de Junio de 1991. Última reforma publicada DOF 25-01-2006.

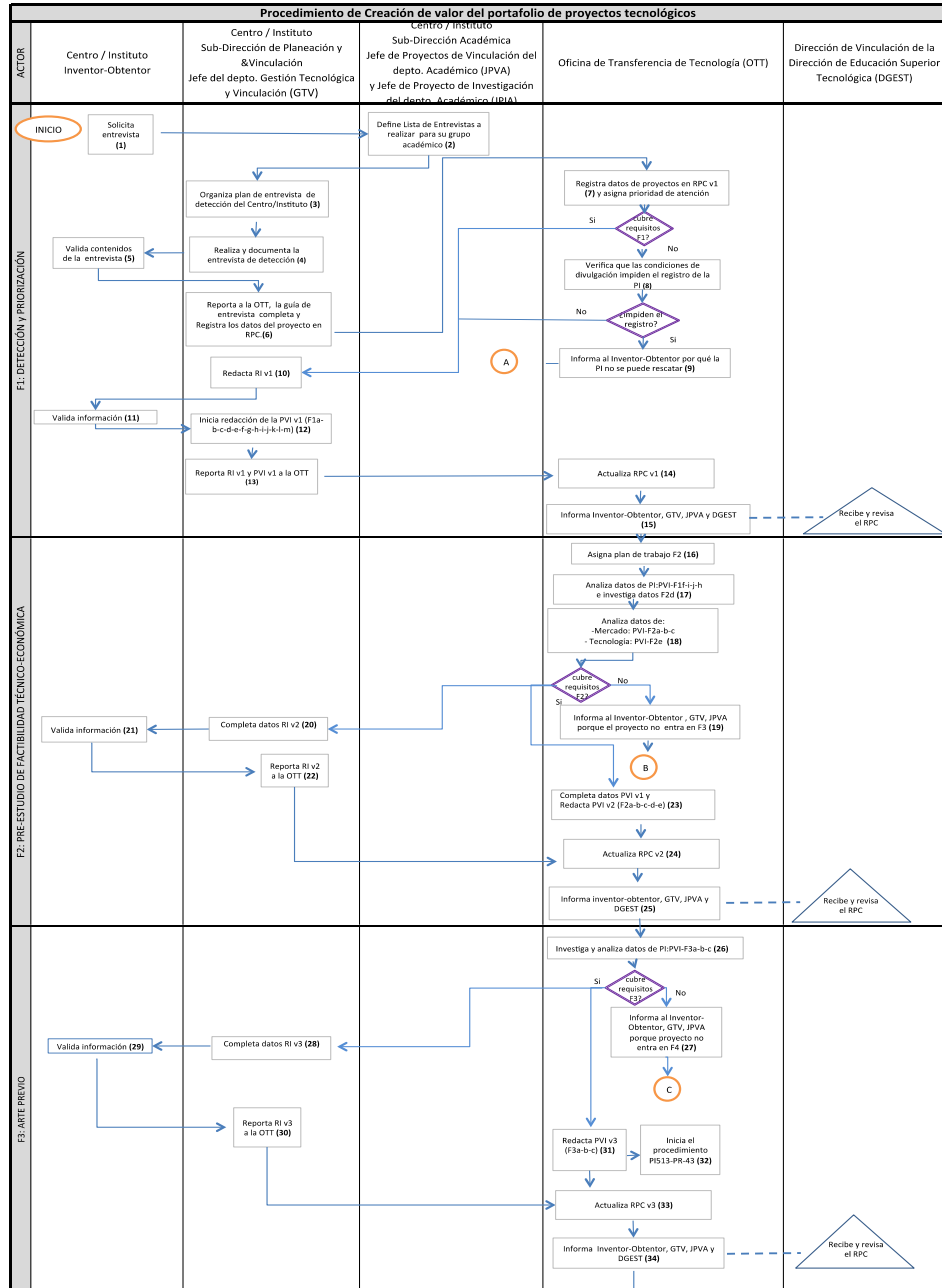
24. Ley Federal del Derecho de Autor. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Diciembre de 1996. Última reforma publicada DOF 23-07-2003. México
25. Meyer M. (2003). Academic patents as an indicator of useful research? A new approach to measure academic inventiveness. *Re-search Evaluation* 12, 17, 27.
26. OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos). (2009). Manual de estadísticas de patentes de la OCDE, traducido por la Oficina Española de Patentes y Marcas. España.
27. OEA, 2005, Ciencia, Tecnología, Ingeniería e Innovación para el Desarrollo Una Visión para las Américas en el Siglo XXI. Recuperado en: [http://www.oei.es/salactsi/esp\\_web\\_ok.pdf](http://www.oei.es/salactsi/esp_web_ok.pdf)
28. OECD (Organization for Economic Co-operation and Development. (1994). Using patent data as science and technology indicators, patent manual 1994. Paris.
29. Parisca, S. (1996). La transferencia de tecnologías en el contexto de las nuevas prácticas gerenciales. Gerencia de la ciencia y la tecnología. Memorias Seminario Iberoamericano sobre Tendencias Modernas. (Eds. Faloh, R. & García Capote, E.). GECYT-CITMA. La Habana, Cuba, 82
30. Saragossi S. y Van Pottelsberghe de la Potterie B. (2003). What patent data reveals about universities: The Case of Belgium. *Journal of Technology Transfer* 28(1), 47-51.
31. Secretaría de Economía, Recuperado en: <http://www.economia.gob.mx/> . Página consultada el 22 de enero de 2014.
32. SEP, Programa Sectorial de Educación 2013-2018.
33. Tecnológico Nacional de México (DGIT 2003) Reunión de trabajo de los C.C. Directores de los ITyC's del SNIT mesa #4 "Unidades de servicio y asistencia a la propiedad intelectual Red SNIT". México D F., 11 y 12 de diciembre de 2003.
34. Tecnológico Nacional de México (DGIT 2005) Reunión Nacional de Propiedad Intelectual 2005. Nueve mesas de trabajo, asistencia de 63 planteles del SNEST. Sede en I. T. de los Mochis del 5 al 8 de diciembre de 2005.
35. Tecnológico Nacional de México (DGEST 2006). Política de Propiedad Intelectual del SNEST. Reunión del 26 y 27 de abril de 2006. Instalaciones de la DEGST, México, D.F.
36. Tecnológico Nacional de México (DGEST 2008). Modelo de Incubación de Empresas. México DF: DGEST.
37. Tecnológico Nacional de México. (DGEST 2012). Informe de Gestión 2007-2012. México DF: DGEST.

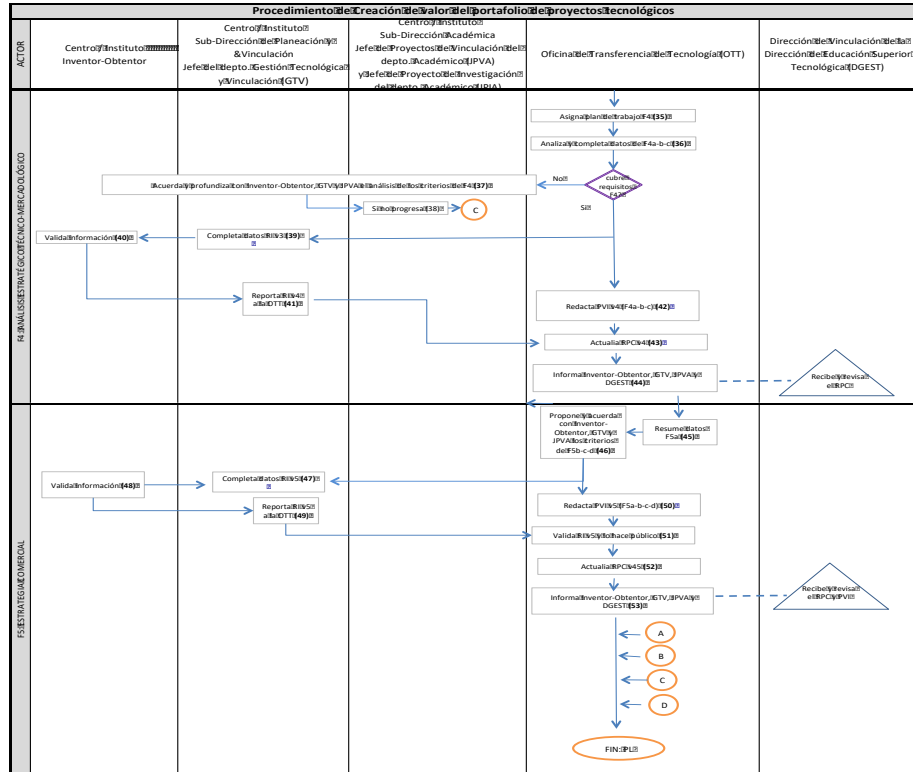


38. Tecnológico Nacional de México (DGEST 2012). Modelo Educativo para el Siglo XXI. Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica. Dimensión Filosófica. Principios filosóficos. Numeral 6.
39. Tecnológico Nacional de México. Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013- 2018. Recuperado en: [http://www.tecnm.mx/images/areas/planeacion/2014/PIID\\_2013-2018\\_TECNM\\_Final.pdf](http://www.tecnm.mx/images/areas/planeacion/2014/PIID_2013-2018_TECNM_Final.pdf)
40. UAM. Tesis de Maestría en Economía y Gestión de la Innovación. División de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F.

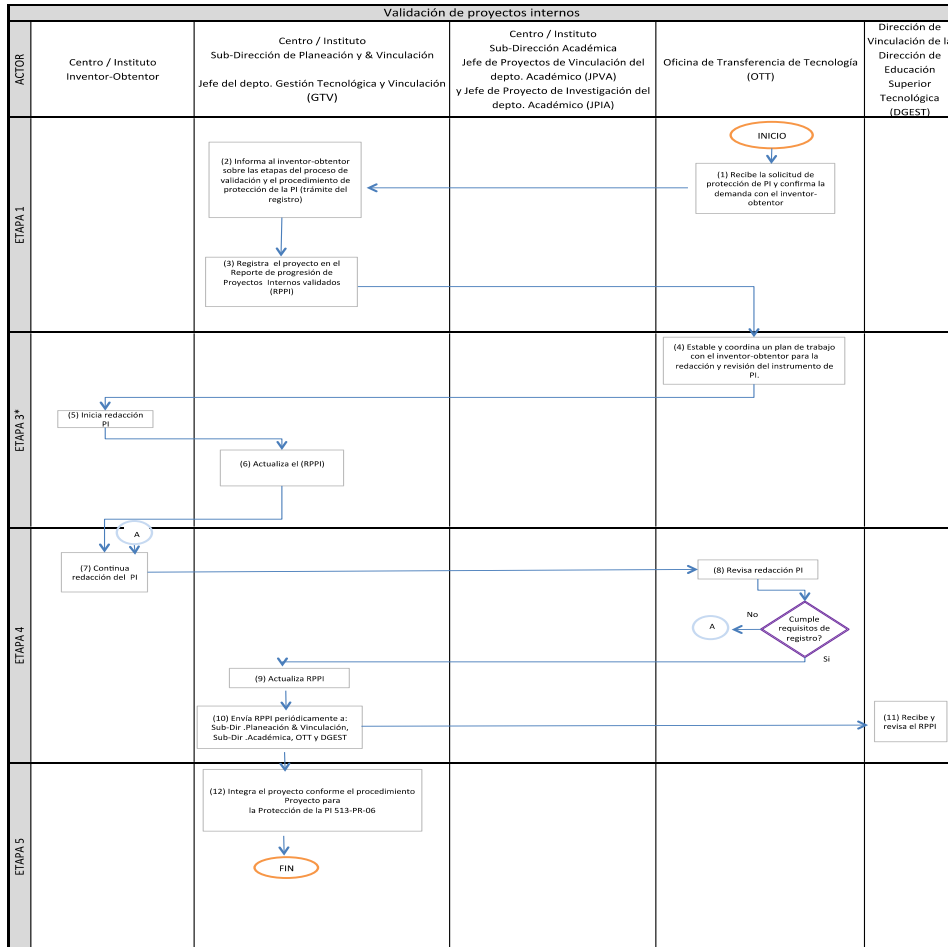
ANEXOS

1. Procedimiento de Creación de Valor del Portafolio de Proyectos Tecnológicos.





2. Procedimiento de Validación de Proyectos Internos.



\* El proceso de validación de proyectos internos no cuenta con ETAPA 2 dado que no aplica. La etapa 2 reside en analizar y negociar las condiciones de los instrumentos. Los instrumentos PI cuentan con condiciones muy definidas.

3. Procedimiento de Validación de Proyectos Externos.

