

UNAM



en la **ECONOMÍA** del **CONOCIMIENTO**

Parque Científico y Tecnológico



**LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO
EN LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO**

Parque Científico y Tecnológico

**LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO
EN LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO**

Parque Científico y Tecnológico

Lydia Raesfeld
Sócrates López
Coordinadores

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Octavio Castillo Acosta
Rector

Julio César Leines Medécigo
Secretario General

Marco Antonio Alfaro Morales
Coordinador de la División de Extensión de la Cultura

Ivonne Juárez Ramírez
Director del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades

Fondo Editorial

Asael Ortiz Lazcano
Director de Ediciones y Publicaciones

Joselito Medina Marín
Subdirector de Ediciones y Publicaciones

Primera edición electrónica: 2023

D.R. © UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
Abasolo 600, Col. Centro, Pachuca de Soto, Hidalgo, México, C.P. 42000
Dirección electrónica: editor@uaeh.edu.mx

El contenido y el tratamiento de los trabajos que componen este libro son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

ISBN: 978-607-482-805-4

Esta obra está autorizada bajo la licencia internacional Creative Commons Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada (by-nc-nd) No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. Para ver una copia de la licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.



Hecho en México/*Printed in México*

Índice

PRESENTACIÓN	6
TÉRMINOS DE REFERENCIA	10
Globalización y Conocimiento	10
Instituciones de educación superior	12
Ciencia, Tecnología y Crecimiento Económico	13
El Modelo de la Triple Hélice	15
El caso de Hidalgo	17
El Parque Científico y Tecnológico de la UAEH	19
I. DIAGNÓSTICO	22
1. Diagnóstico del entorno	22
<i>a) El nuevo paradigma del desarrollo</i>	22
<i>b) El enfoque de la competitividad</i>	27
<i>c) Economía y competitividad del estado de Hidalgo</i>	30
<i>d) Vocaciones, restricciones y ventajas competitivas</i>	55
2. Mapa Analítico de Actores Relevantes	60
<i>a) Sector Gubernamental</i>	61
<i>b) Sector Empresarial</i>	68
<i>c) Análisis del Mapa de Actores</i>	78

3. Diagnóstico de la UAEH	79
<i>a) Estructura Institucional</i>	<i>81</i>
<i>b) Debilidades y Retos Institucionales.</i>	<i>92</i>
<i>c) Vinculación y Transferencia.</i>	<i>105</i>
<i>d) El Parque Científico y Tecnológico</i>	<i>110</i>

II. PLAN EJECUTIVO DEL PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE LA UAEH. 112

1. Bases y Objetivos	112
2. Modelo Conceptual del PCyT	116
<i>a) Perfil específico del PCyT</i>	<i>119</i>
<i>b) Desarrollo urbano, infraestructura física y servicios básicos . . .</i>	<i>120</i>
<i>c) Servicios especializados</i>	<i>122</i>
3. Estructura Orgánica y Funcional	125
<i>a) Oficina de Transferencia</i>	<i>125</i>
<i>b) Observatorio Tecnológico.</i>	<i>135</i>
<i>c) Emprendimiento.</i>	<i>155</i>
4. Modelo de Gestión del PCyT.	169
<i>a) Diseño Orgánico y Funcional</i>	<i>169</i>

CONSIDERACIONES FINALES 172

Presentación

Hoy, más que nunca, la clave del desarrollo radica en el conocimiento. El crecimiento económico, la preservación del medio ambiente natural y, sobre todo, el bienestar integral de nuestras sociedades y la buena formación de las nuevas generaciones, dependen de la capacidad para generar, transmitir y aprovechar el conocimiento. Se trata de un nuevo paradigma del desarrollo que, como ningún otro, exige la concurrencia y colaboración de muy diversas instituciones y organizaciones, entre las cuales las universidades juegan un papel fundamental.

La sociedad y la economía del conocimiento implican, en efecto, una nueva concepción del desarrollo, basada en la mayor agregación de valor intelectual en todas las actividades y los procesos de una comunidad, sea nacional, regional o local. Esto obliga a reorientar y priorizar las políticas públicas, los programas institucionales y las inversiones para la formación de capital humano calificado, la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, de tal forma que contribuyan en forma directa a generar las condiciones necesarias para elevar la calidad de vida de la gente.

Las profundas transformaciones globales de las últimas tres décadas han sido producto, en gran medida, de la revolución científica y tecnológica experimentada en este período. Los más importantes avances en materia de salud o telecomunicaciones, por citar un par de ejemplos, serían impensables sin las aportaciones de los centros generadores de conocimiento. Esto ofrece una magnífica oportunidad, pero al mismo tiempo plantea un desafío extraordinario, pues las sociedades y las economías que permanezcan fuera de los círculos virtuosos de la ciencia, la tecnología y la innovación, no podrán desarrollar las capacidades indispensables para la competitividad, el crecimiento económico y el bienestar social.



Por estas razones, en congruencia con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y el compromiso del Presidente Enrique Peña Nieto a favor de la sociedad y la economía del conocimiento; con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 y el proyecto estratégico del Gobernador Francisco Olvera Ruiz, denominado *Pachuca: Ciudad del Conocimiento y la Cultura*; y con el Plan de Desarrollo Institucional 2011-2017 de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, hemos establecido como una de las más altas prioridades de la comunidad universitaria, la consolidación de los programas y proyectos vinculados con este propósito compartido.

Así, además de continuar las acciones emprendidas y los logros alcanzados en los últimos veinte años en el ámbito académico, en 2013 fue creado el Parque Científico y Tecnológico, como un órgano directamente adscrito a la Rectoría, cuya misión es impulsar y articular esfuerzos para la plena inserción de nuestra Universidad en la economía del conocimiento. Con ello, asimismo, en estrecha coordinación con el Gobierno de Hidalgo y el sector empresarial, el Parque busca constituirse en uno de los motores para reorientar y potenciar el desarrollo de la entidad hacia un modelo de desarrollo integral y sustentable, basado en la mayor agregación de valor intelectual en las actividades y los procesos productivos.

Con esos fines, el estudio que se presenta a continuación, realizado por funcionarios de la Universidad y un grupo de consultores expertos en la materia, contiene un diagnóstico del entorno que, en síntesis, permite identificar las fortalezas y debilidades del estado de Hidalgo, así como los principales retos y las más importantes áreas de oportunidad para el impulso de la economía del conocimiento en la entidad. Contiene, asimismo, un diagnóstico sobre la estructura académica, las capacidades y los desafíos de nuestra Universidad, desde el punto de vista de las exigencias de la economía del conocimiento y, en efecto, de sus aportaciones actuales y potenciales a los sectores productivos. Por último, contiene un Plan Estratégico que establece las bases para el proceso de formación y desarrollo del Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Mtro. Humberto Augusto Veras Godoy

Rector

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Hacia la Economía del Conocimiento



TÉRMINOS DE REFERENCIA

GLOBALIZACIÓN Y CONOCIMIENTO

Los grandes cambios globales iniciados a finales de la década de los ochenta modificaron el escenario internacional y los paradigmas del desarrollo dominantes hasta entonces. El signo más destacado de estos cambios ha sido el carácter estratégico del conocimiento. En efecto, la agregación de valor intelectual en los procesos productivos se ha constituido en el factor determinante para lograr mayor competitividad, crecimiento y bienestar.

Todos los indicadores sobre el desempeño de las economías muestran que, sin excepción, los casos de éxito están directamente relacionados con la priorización de las políticas públicas y la inversión dirigidas a la educación, la ciencia y la tecnología. El conocimiento, así, es el nuevo centro de gravedad de las economías y las sociedades de nuestro tiempo.

De la capacidad para asumir y atender las exigencias inherentes al nuevo paradigma depende hoy la posibilidad de alcanzar la competitividad imprescindible para el crecimiento económico, el bienestar social, la sustentabilidad del desarrollo y, en suma, la calidad de vida de la gente. Estas exigencias suponen poner el acento en las políticas públicas y la inversión dirigidas a:

- La formación de capital humano
- La generación de conocimiento
- El desarrollo y la transferencia de tecnología
- La innovación y la vinculación





INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Para las instituciones de educación superior (IES), el nuevo entorno global plantea la necesidad de diseñar e impulsar cambios que les permitan consolidar y ampliar sus capacidades para seguir contribuyendo al desarrollo de las sociedades en las que se inscriben.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), ha identificado las tendencias de las últimas décadas, así como las restricciones y los problemas observados en los sistemas y las instituciones públicas de educación superior en la actualidad, en los siguientes términos:

- La demanda creciente de acceso a la educación superior y la expansión de la matrícula.
- La diversificación de las estructuras institucionales, los programas y los métodos de enseñanza e investigación.
- Las restricciones financieras derivadas de políticas de austeridad en el gasto público, muchas veces mal orientadas.
- La creciente distancia entre los países desarrollados y los países en desarrollo en inversión, desempeño y resultados en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico.

Para la UNESCO, en consecuencia, los principales retos de las instituciones públicas de educación superior son los siguientes:

- Identificar los elementos de cambio necesarios y desarrollar las estrategias correspondientes para su adaptación a los cambios mundiales.
- Atender en forma simultánea las exigencias de expansión de la matrícula y de incremento sostenido de la calidad académica.
- Ampliar y diversificar los mecanismos de financiamiento para el desarrollo de sus funciones sustantivas, en un contexto económico de restricciones y mayor competencia.
- Vincular en forma más estrecha los programas académicos con las capacidades, necesidades y potencialidades económicas y sociales locales, mediante acuerdos y alianzas con otras instituciones y actores.

En este sentido, la UNESCO recomienda a las instituciones públicas de educación superior observar los siguientes criterios:

- La pertinencia de sus tareas sustantivas de enseñanza, investigación y difusión de la cultura, en función de su cometido social y su vinculación con las actividades productivas y el mundo del trabajo, así como para orientar su interacción con otros niveles y formas de educación.
- La calidad, en la medida en que, por encima de los criterios cuantitativos, su contribución al desarrollo económico y social depende del buen desempeño de la docencia y la investigación.
- La internacionalización, en concordancia con la dimensión universal del conocimiento, cada vez más relevante en los procesos de integración y desarrollo económico, social, político y cultural, así como en la adecuada inserción de las naciones en el nuevo escenario global.

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

La inversión y la calidad del desempeño en educación, ciencia y tecnología tienen un efecto directo en el crecimiento económico y el desarrollo social de un país. En el caso de México, no obstante algunos esfuerzos y logros significativos, persisten deficiencias estructurales en el sistema educativo nacional, con repercusiones negativas en la generación y aplicación del conocimiento y en la formación y ocupación de



capital humano en los campos de la ciencia y la tecnología. Entre otros factores esto es producto:

- Del bajo desempeño en los niveles básico y medio-básico, con efectos directos en la educación media-superior y superior.
- De la escasa inversión pública y privada, como proporción del PIB, destinada a la investigación científica y el desarrollo tecnológico.
- De la limitada vinculación y colaboración entre las instituciones académicas y los sectores productivos.

De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), México enfrenta un grave rezago en los elementos clave para la inserción del país en la economía del conocimiento. Algunos datos son ilustrativos:

- De cada 1 000 personas de la Población Económicamente Activa (PEA), únicamente 2 se dedican a la investigación científica y al desarrollo tecnológico. Finlandia, el primer lugar, destina 31 de cada 1 000, y la media de la OCDE es de 13 por cada 1 000.
- En relación con el conocimiento aplicado o aplicable, la innovación y los derechos de propiedad intelectual, el rezago también es muy marcado: por cada millón de habitantes México registra 2 patentes al año, mientras Finlandia registra 271 y la media de la OCDE es de 108.

Esta situación plantea exigencias en diferentes frentes. Por una parte, son necesarios cambios conceptuales, funcionales y programáticos en las instituciones públicas. Por otra parte es imprescindible un incremento sustancial y sostenido de la inversión pública en ciencia y tecnología. La premisa fundamental es que a mayor inversión en ciencia y tecnología, mayor es el crecimiento y el desarrollo del PIB, como se ilustra en el siguiente cuadro:



Pero además de una mayor inversión en ciencia y tecnología, hacen falta una nueva concepción y nuevos mecanismos para la relación entre la generación de conocimiento, el desarrollo tecnológico y el desarrollo económico y social, donde la alianza estratégica entre el sector académico, el sector empresarial y el sector gubernamental permita impulsar procesos interactivos y construir círculos virtuosos. Este modelo, conocido como “la triple hélice”, ha sido la clave de las economías basadas en el conocimiento y, por supuesto, de las experiencias de éxito en México y otros países.

EL MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE

La economía del conocimiento tiene como fundamento el modelo de la triple hélice, que se basa en la interacción consciente y comprometida de tres sectores estratégicos: el gubernamental, el productivo y el académico.¹ Desde esta triada, el modelo integra y promueve la participación dinámica, vigorosa y decidida de otros sectores, que al ser activados de manera conjunta generan sinergias que pueden movilizar al resto de la sociedad y lograr importantes cambios culturales, económicos y sociales.

Conforme a este modelo, los tres actores se convierten en socios estratégicos corresponsables en los procesos interactivos, mediante el tejido de redes de colaboración integrales y sistémicas:

- El sector académico, por medio de las instituciones de educación superior y los centros de investigación, forma capital humano y genera, difunde y transfiere conocimiento. Al impulsar la educación de calidad y la pertinencia de los programas de docencia e investigación a la luz de las necesidades y oportunidades de la economía local y regional, configura círculos virtuosos entre sus funciones sustantivas, el desarrollo y la innovación (I+D+i), la vinculación y transferencia, y las actividades de los sectores productivos estratégicos.
- El sector productivo, mediante su vinculación con el **ámbito** académico, aprovecha el valor del capital humano y del conocimiento generado, en la exploración y desarrollo de nuevos procesos, tecnologías, productos, servicios y oportunidades de

¹ 1995, Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L., “The Triple Helix-University-Industry-Government Relations: Laboratory for Knowledge Based Economic Development” en EASST Review 14, pp. 14-19.





negocio, además de generar actividades de I+D+i propias, mediante inversiones y otras actividades orientadas al incremento de la competitividad.

- El sector gubernamental se constituye en un agente activo al diseñar e implementar políticas públicas orientadas a mejorar la infraestructura, fomentar la innovación y propiciar un marco de certeza jurídica e institucional para el apoyo y aliento a la creatividad. En este sentido, debe impulsar las reformas necesarias para contar con un marco legal e institucional que favorezca y promueva la coordinación intersectorial, mediante la vinculación entre los sectores académico y productivo y los apoyos e incentivos pertinentes para generar mayor inversión y crecimiento.

Sobre estas bases, para la generación de una ciudad o región del conocimiento es indispensable:

- La visión para la elaboración de un proyecto estratégico.
- La definición de la zona o región donde se desarrollará.
- El diagnóstico inicial de recursos humanos, académicos, empresariales, infraestructura, vocaciones productivas y ventajas competitivas.

- La voluntad y los acuerdos políticos e institucionales entre el gobierno, el sector académico y los sectores productivos.
- Los mecanismos de participación de los diversos sectores.
- El marco legal apropiado que permita y estimule la interacción de los sectores.
- La definición del plan ejecutivo, que incluya todos los aspectos que se requieren para conjuntar acciones.
- La definición de las fuentes y mecanismos de financiamiento necesarios para la realización del proyecto.

EL CASO DE HIDALGO

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) ha realizado esfuerzos de enorme relevancia para elevar la calidad de su desempeño y consolidar su capacidad y potencialidades en el marco del nuevo paradigma del conocimiento. Además de sus buenos indicadores en el cumplimiento de sus funciones sustantivas -docencia, investigación y extensión de la cultura- ha desplegado una serie de proyectos orientados a fortalecer las competencias y habilidades de su personal académico; ha establecido y ampliado sus relaciones con instituciones de educación superior y centros de investigación de otras entidades federativas y otros países; ha impulsado programas de innovación y emprendimiento, mediante proyectos de investigación aplicada, procedimientos para el registro de patentes e incubación de empresas; y, entre otros objetivos, se ha planteado un proyecto de gran visión y alcances para situarse a la vanguardia en la ruta hacia la economía del conocimiento: la creación del Parque Científico y Tecnológico de la UAEH.





Por su parte, el gobierno del estado ha definido como uno de sus proyectos estratégicos la generación de una ciudad del conocimiento y la cultura en la capital, Pachuca de Soto, y ha iniciado los trabajos con este propósito, en concordancia con el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 y en coordinación con el Gobierno Federal, considerando las ventajas comparativas y competitivas de la entidad, tanto su ubicación geográfica, su infraestructura carretera y sus vocaciones productivas, como la capacidad de las instituciones académicas, los centros de investigación y, en consecuencia, el capital humano con el que cuenta, particularmente de la UAEH.

Esta coincidencia conceptual y estratégica entre el Gobierno y la UAEH debe traducirse en políticas públicas, programas y mecanismos de colaboración que impulsen una transformación de largo aliento en la entidad, a través de la articulación de capacidades y esfuerzos para avanzar hacia la generación de una región del conocimiento. Hacen falta, para ello, las definiciones programáticas necesarias para trazar una ruta de convergencia, con la participación de los sectores productivos, bajo el modelo de la triple hélice, donde la clave radica en la capacidad para generar conocimiento y desarrollar tecnología, y donde, por tanto, la UAEH juega un papel decisivo.

EL PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE LA UAEH

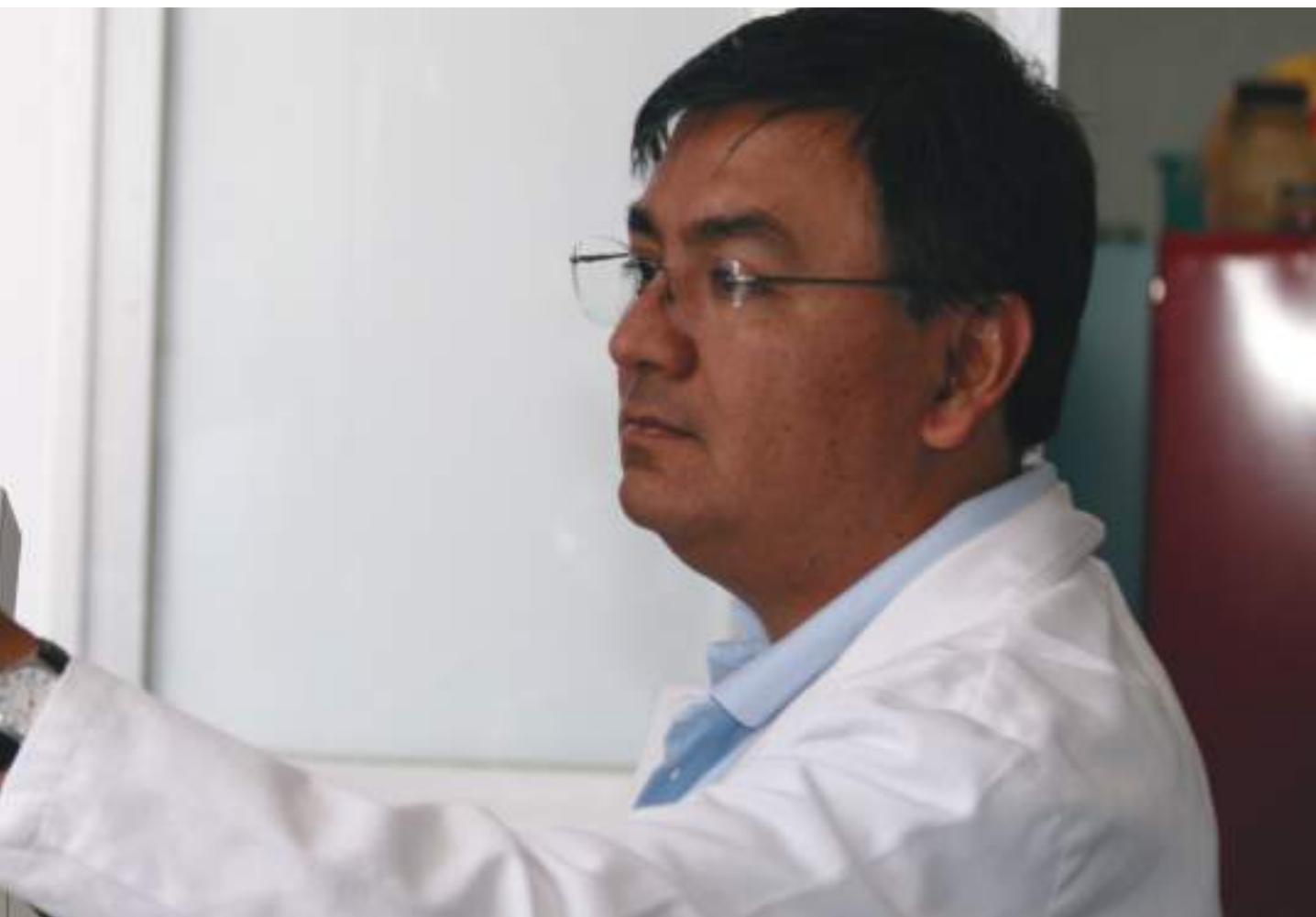
Uno de los objetivos fundamentales de la UAEH es fortalecer la vinculación de la investigación científica y el desarrollo tecnológico con los sectores sociales y productivos, de tal manera que el desempeño de sus funciones sustantivas responda con mayor eficiencia a las necesidades del desarrollo integral de la entidad y el país. Ante un entorno nacional e internacional donde las universidades desempeñan un rol cada vez más decisivo en el desarrollo, la UAEH constituye un actor fundamental para impulsar aún más la innovación tecnológica a través de la vinculación con los sectores empresariales de la región Centro-País, y para fomentar la creación de empresas de base tecnológica, ofreciendo servicios a la innovación –protección y promoción de la propiedad intelectual, vinculación y transferencia de conocimiento, entre otras acciones-, bajo un esquema de participación fluida entre el gobierno, el sector productivo y la academia. En razón de lo anterior, el Rector de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Mtro. Humberto Augusto Veras Godoy, emitió el 16 de mayo de 2013 el Acuerdo de Creación del Parque Científico y Tecnológico (PCyT) de la UAEH.

Este proyecto refleja la visión y el compromiso de la UAEH para fortalecer y diversificar la vinculación entre las funciones sustantivas de la Universidad, especialmente la generación de conocimiento y el desarrollo tecnológico, y las necesidades de los sectores productivos estratégicos del estado de Hidalgo y la región Centro-País, para contribuir al incremento de la competitividad, el crecimiento económico y el bienestar social de la población. Para ello, la UAEH cuenta con un gran capital humano, lo que se refleja en la calidad del desempeño de sus actividades y en los grandes avances en la formación y consolidación de sus cuerpos académicos, así como en los logros alcanzados en diferentes áreas de la ciencia y la tecnología. Cuenta, asimismo, con las bases necesarias en infraestructura, instalaciones y equipamiento para trazar y desarrollar un proyecto de mayores alcances en el marco de la economía del conocimiento, si bien requiere nuevas inversiones para el pleno desarrollo del PCyT. Y cuenta, también, con la solvencia y la solidez institucional para traducir los proyectos de sus autoridades y



personal académico en acciones eficaces y resultados de alta calidad. Esto significa, en suma, que reúne los componentes necesarios para jugar un papel clave en el impulso y desarrollo de la economía del conocimiento en el estado de Hidalgo.

Sobre la base de los términos de referencia expuestos, este documento comprende dos partes: **Diagnóstico** y **Plan Estratégico**. El primero tiene el fin de identificar los componentes necesarios para impulsar la economía del conocimiento en el estado de Hidalgo y, en específico, describir y analizarlas fortalezas y los retos de la entidad y la UAEH para contribuir y dar viabilidad a las transformaciones que implica un proyecto de esta trascendencia. El segundo, sobre la base del diagnóstico, ofrece el marco conceptual, los objetivos, las funciones y el modelo de gestión del Parque Científico y Tecnológico de la UAEH, creado por Acuerdo del Rector en mayo de 2013, como una pieza clave para articular las capacidades y políticas institucionales dirigidas a la plena inserción de la Universidad en la economía del conocimiento.



I. Diagnóstico

1. DIAGNÓSTICO DEL ENTORNO

El objetivo de este apartado es analizar las principales características de la economía del estado de Hidalgo a partir de las experiencias, los componentes y los factores relevantes para los nuevos modelos de producción y crecimiento basados en el conocimiento, bajo el enfoque de la competitividad.

Tiene, en efecto, una finalidad específica: identificar y analizar sus debilidades y fortalezas, así como sus retos y oportunidades, para la transición hacia un proyecto de desarrollo fincado en una mayor agregación de valor intelectual en las actividades productivas, y dirigido a incrementar la competitividad. Esto contribuirá a sustentar y orientar las decisiones de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) en las áreas de la investigación científica y el desarrollo tecnológico de mayor pertinencia y potencial para los sectores productivos estratégicos de la entidad y la región Centro-País, de tal forma que la Universidad juegue un papel cada vez más relevante a favor de la innovación y competitividad.

a) El nuevo paradigma del desarrollo

Los paradigmas del desarrollo y las teorías del crecimiento económico han cambiado radicalmente en las últimas tres décadas. Esto ha plan-





teado la necesidad de incorporar nuevos valores, criterios, enfoques, métodos e indicadores para examinar las condiciones y el comportamiento de las economías y las sociedades. En contraste con los modelos de producción y generación de riqueza tradicionales, donde la disponibilidad de recursos naturales en abundancia y de mano de obra con bajos salarios eran factores determinantes, el nuevo modelo tiene su eje en la agregación de valor intelectual en los procesos productivos. Así, factores como la formación de capital humano, la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación han adquirido una relevancia extraordinaria.

Esta profunda transformación global ha modificado radicalmente, por encima de fronteras políticas, económicas, sociales y culturales, el conjunto de factores e insumos necesarios para propiciar el desarrollo económico. Hoy las empresas que logran una ventaja competitiva, lo hacen mediante la creación de nuevos productos y servicios, o bien a través de la generación y aplicación de nuevas tecnologías para su producción, prestación y comercialización.

El objetivo de lograr un mejor nivel de vida para la población supone necesariamente el incremento de la productividad y la competitividad. En este propósito, la creación de valor, con sus factores humanos y téc-

nicos, marca la diferencia entre las economías y los mercados altamente competitivos y aquellos caracterizados por la competencia basada en bajos salarios para obtener altos rendimientos, ya que éstos propician la concentración de la riqueza, cancelan las posibilidades de alcanzar mayor productividad y, con ello, limitan la viabilidad de un desarrollo económico y social integral, sustentable e incluyente.

Las nuevas tecnologías y los nuevos modelos de gestión del conocimiento en los procesos productivos y en la prestación de servicios, proporcionan una ventaja competitiva mediante el aumento de la productividad, sentando las bases para un mejor nivel de vida. La evidencia comparada de las últimas tres décadas es contundente: los factores tradicionales como la mano de obra barata, la importación de maquinaria y equipo, la disponibilidad de recursos naturales abundantes, las bajas tasas de interés, los tipos de cambio favorables o los bajos déficits presupuestarios, no explican por sí solos las tasas de crecimiento a largo plazo de las economías exitosas, conforme a los informes de la Conferencia para el Comercio y Desarrollo de las Naciones Unidas (UNCTAD, por sus siglas en inglés). Hoy, los avances tecnológicos y la innovación en los procesos de producción y en la gestión empresarial son los factores determinantes para conducir a un desarrollo económico pujante y sostenible en el mediano y largo plazos.

En el caso de México esto se hace patente con las bajas tasas de crecimiento de los últimos treinta años, las cuales, en promedio, se han situado en torno al 2 por ciento anual. La estabilización macroeconómica durante este período ha sido muy importante para generar confianza respecto a la gestión responsable de las finanzas públicas, la política monetaria y el control inflacionario, factores necesarios, pero insuficientes, para el crecimiento económico, mientras persistan la baja productividad y competitividad, asociadas en gran medida a la escasa





creación y agregación de valor intelectual. El gran reto, en efecto, es orientar el desarrollo sobre la base de los factores claves para la economía del conocimiento, pues las políticas que promueven la inversión en educación, ciencia y tecnología, creación e innovación, se convierten en un poderoso disparador que actúa como un vector decisivo e indispensable no sólo para el crecimiento económico, la productividad y la competitividad, sino también para abrir nuevas e importantes oportunidades sociales y culturales.

Uno de los efectos más significativos de la competencia global ha sido la formación de comunidades o agrupaciones productivas altamente especializadas e innovadoras, comúnmente denominadas *clusters*, que fomentan sinergias y economías de escala en los procesos productivos, lo que los ha convertido en una de las piedras angulares para la competitividad. La atención de todas estas exigencias hace necesaria la articulación y cooperación de diversos factores y actores.

En efecto, la formación y el funcionamiento de los *clusters* suponen capital humano calificado; generación de conocimiento, desarrollo y transferencia de tecnología; innovación y propiedad intelectual; creación, conversión y consolidación de empresas de base tecnológica; políticas públicas y programas de fomento nacionales y regionales consistentes con esos objetivos, así como infraestructura física y telecomunicaciones, entre otros componentes. Esto sólo es posible mediante la alianza e interacción consciente y comprometida de tres sectores estratégicos: la academia, el gobierno y la empresa, bajo el modelo de la “triple hélice”.

México no ha sido del todo ajeno a estos procesos y fenómenos. En distintos sectores y regiones de la actividad económica ha logrado transformaciones y avances muy significativos en este sentido. Pero lo cierto es que aún enfrenta grandes rezagos, restricciones y desequilibrios. De allí que la generación del círculo virtuoso del conocimiento, la competitividad y el crecimiento haya sido limitada y parcial, tanto desde un punto de vista sectorial como desde un enfoque regional y socioeconómico. Las insuficiencias en estos procesos de cambio son, en gran medida, producto de las deficiencias del sistema educativo nacional, la acentuada marginación y desigualdad social, los atavismos de la cultura empresarial en amplios sectores productivos y las incapacidades de los gobiernos para elaborar e implementar en forma sostenida políticas públicas dirigidas a fomentar nuevas formas de producción y mecanismos de asociación entre los sectores académico, empresarial y gubernamental.

El diseño e implementación de estos procesos de cambio requieren la revisión y evaluación de los componentes que, en suma, configuran el



círculo virtuoso de las sociedades y economías del conocimiento, desde la perspectiva de la competitividad.

b) El enfoque de la competitividad

La competitividad es un concepto clave para el análisis del crecimiento económico en el nuevo entorno global. La competitividad involucra a empresas o ramas y sectores industriales; pero en un nivel más amplio, también a países o regiones económicas, y define en última instancia el nivel de vida de las sociedades. Pero lo cierto es que la competitividad es un concepto que admite múltiples enfoques, lo que genera diferencias en cuanto a su interpretación, comprensión y medida. De hecho, la competitividad está referida a un ámbito físico determinado y está íntimamente relacionada al concepto económico de productividad, en el sentido de que un mayor rendimiento de los recursos naturales, del trabajo y del capital es una condición indispensable para lograr que un país o una región aumenten su competitividad.

En el concepto de competitividad se resume la capacidad de una economía para generar y mantener un entorno favorable para la creación



de valor y el impulso del desarrollo.² En efecto, para medir y evaluar la competitividad de una región o de una economía nacional se utiliza el análisis de un conjunto de variables relevantes relacionadas con precios, costos, productividad, educación, infraestructuras y especialización, por mencionar algunas. En otras palabras, es utilizado un conjunto amplio de medidas e indicadores que intentan recoger determinados aspectos relacionados directa o indirectamente con la competitividad. Por ello, la elaboración de un diagnóstico sobre la competitividad de una economía no es una tarea sencilla.

Algunos organismos internacionales han creado diversas metodologías para poder comparar la competitividad de diferentes países y regiones. Por ejemplo, el *International Institute for Management Development* (IMD), considera 331 criterios agrupados en cuatro grandes secciones: desempeño económico, eficiencia del gobierno, eficiencia de las empresas e infraestructura.

Por su parte, en el caso del indicador *Global Competitiveness Index*(GCI) del *World Economic Forum* (WEF), la información es reunida en tres

² Porter, M. E. (1998): Clusters and the New Economics of Competition. In: Harvard Business Review(November - December), 77-90.



grandes apartados: indicadores básicos, potencial de eficacia y potencial de innovación (y sofisticación), y dentro de cada uno de ellos destacan determinados pilares, hasta alcanzar 12 variables fundamentales. Los datos iniciales proceden de diferentes fuentes estadísticas y son normalizados en una escala de 1 a 7 para hacerlos homogéneos con los resultados que proceden de una encuesta de opinión a ejecutivos de empresas.

El indicador *National Competitiveness Index*(NCI) recopila información en tres grandes grupos: creatividad, desempeño económico e infraestructura y accesibilidad. Los datos originales se estandarizan y se aplica el procedimiento de análisis multivariante, basado en el análisis factorial, para concentrar y simplificar la información. El indicador final resultante se correlaciona con variables referidas al empleo en determinados sectores tecnológicos (biotecnología, química, fabricación de ordenadores, servicios de tecnologías de la información y la comunicación, equipamiento y maquinaria, automóviles e ingeniería mecánica, entre otros), así como a la cobertura y calidad de la educación.

Es evidente que en la construcción de estos indicadores se concede una importancia notable a variables relacionadas con la capacidad empresarial de generar innovaciones y con el nivel del capital humano.

El análisis del desarrollo regional desde la perspectiva de la competitividad, conforme a los criterios expuestos, permite identificar en forma precisa las condiciones del entorno y, en consecuencia, las fortalezas, las debilidades y los riesgos, pero sobre todo las oportunidades con mayor potencial de agregación de valor, clave para la economía del conocimiento.

En el caso de Hidalgo, esto supone observar dónde existen posibilidades más sólidas y viables de valor agregado, por ejemplo, para las industrias basadas en recursos naturales; para la diversificación de los procesos de producción y los mercados en la industria manufacturera tradicional; para la generación de nuevos negocios, sobre todo con contenidos tecnológicos, y para establecer más y mejores vínculos con los mercados regionales, nacionales y globales. Por ello, este marco de referencia es pertinente para determinar los sectores productivos estratégicos en el estado de Hidalgo e identificar sus principales áreas de oportunidad.

c) Economía y competitividad del estado de Hidalgo

Hidalgo es un estado de marcados contrastes geográficos y sociales, con una acentuada dispersión política-administrativa; con ochenta y cuatro municipios, está situado en la quinta posición de más municipios por territorio. En el ámbito productivo, el estado desarrolló agrupaciones industriales exitosas en los sesentas y setentas, derivadas de la industrialización mexicana, amparada en políticas públicas proteccionistas y un fuerte apoyo gubernamental. La industria estatal se concentró en zonas acotadas; un ejemplo de ello es Ciudad Sahagún. Sin embargo, desde los ochentas, las políticas liberales de apertura comercial, privatizaciones y desregulación expusieron a muchos sectores industriales en la entidad a la competencia exterior, sin contar el país, además, con





una política industrial, lo que afectó los indicadores de producción y desarrollo del estado de Hidalgo.

Hidalgo, en efecto, fue de los estados más afectados por estas políticas, una tendencia acelerada por la crisis del 2008. Fue uno de los estados donde se observó mayor cierre de empresas, en términos porcentuales, entre 2008 y 2009;³ y ha enfrentado dificultades para reactivar su sector industrial, como se podrá ver más adelante. Esto ha hecho que la población ocupada gravite hacia empleos de bajo valor agregado, como servicios y comercio de poca calidad, y hacia el sector informal.

Hidalgo aporta el 1.6% del PIB del país (INEGI, 2011). El PIB per cápita es de \$53,000.00 (IMCO, 2012), notablemente más bajo que el promedio nacional de \$81,000.00, y muy por debajo de los \$173,000.00 del primer lugar (DF). No obstante, al igual que en el caso de la economía mexicana, el nivel del PIB estatal de 2011 (a precios de 2003) superó ya el nivel alcanzado en 2008, año en que el PIB de Hidalgo había alcanzado su mayor valor, de acuerdo a cifras de INEGI (Ver Tabla 1).

³ SIEM, Sistema de información de las Empresas Mexicanas 2009; www.siem.gob.mx

Tabla 1	
Año	PIB (miles de pesos, a precios de 2003)
2011	127,763,069
2010	122,016,762
2009	116,941,208
2008	127,583,727
2007	119,102,881
2006	113,739,921
2005	112,014,629
2004	108,095,494
2003	101,846,652

Desafortunadamente, el PIB industrial de Hidalgo no se ha recuperado totalmente de los efectos de la crisis mundial de 2008-2009. De hecho, el valor de la producción en 2011 apenas es superior a su valor alcanzado en 2008 e inferior, por un margen aún amplio, del valor de 2009 (ver Tabla 2). Por ello son de enorme relevancia proyectos como el del Parque Científico y Tecnológico de la UAEH, sobre todo en el segmento de empresas de base tecnológica y alto valor agregado.

Tabla 2	
Año	PIB Industrial (miles de pesos, a precios de 2003)
2011	49,883,525
2010	46,764,983
2009	46,778,374
2008	54,598,650
2007	48,921,267
2006	46,123,223
2005	47,640,644
2004	45,843,736
2003	41,347,319

El bajo nivel del PIB per cápita es una consecuencia de la interrelación de todos los factores y de los rezagos acumulados de la economía hidalguense. En comparación con los otros estados de República, Hidalgo tiende a situarse en el tercio menos competitivo. En comparaciones internacionales está situado entre Brasil e India (IMCO 2008). Para comparar la disparidad regional, el Distrito Federal es comparable a Portugal, miembro de la OCDE y la Unión Europea.



En cuanto a las finanzas públicas locales, Hidalgo está bien posicionado. Su deuda per cápita lo sitúa en el lugar 26 nacional, entre los menos endeudados, y con plazos de amortización favorables. Esto se refleja en una calificación de deuda por arriba del promedio. Esto mitiga algunos problemas, pero no resuelve las deficiencias estructurales en materia de productividad y competitividad.

Para hacer un diagnóstico sustentado y útil, con referencias válidas, la metodología adoptada consistió en realizar un análisis comparativo de los atributos del estado en relación con otras entidades federativas, medidos a través de una serie de indicadores y variables desagregados. De esta manera se dibuja un panorama conciso de las fortalezas y debilidades del estado en comparación con el resto de las entidades federativas del país. Es importante observar que en este trabajo se ha seguido un modelo de pilares de la competitividad, semejante al del *World Economic Forum* (que comprende normalmente 12 pilares, para economías nacionales), pero considerando únicamente 10 de ellos, en virtud de que son los que concentran de manera más precisa los indicadores relevantes de una economía regional o local.

Para tal efecto fue recopilada información de todos los estados, la cual se resumió en tres medidas descriptivas: el promedio nacional, el pro-

medio de los cinco estados mejor posicionados y el promedio de los cinco estados peor posicionados. Las variables corresponden a criterios de medición que fueron seleccionados en virtud de que resumen las características nacionales o estatales en estadísticas sencillas e intuitivas, que moderan valores atípicos. Sobre esa base, los datos de Hidalgo son comparados con estas tres medidas en cada pilar de desarrollo, por medio de gráficos radiales.

Cada gráfico se construyó con las siguientes pautas:

- *Cada esquina en cada gráfico radial representa una variable específica dentro del pilar o apartado correspondiente,*
- *Cada variable se ha ajustado a una escala proporcional que va del 0 (mínimo) a 10 (máximo).*
- *Cada punto de la línea negra en cada variable representa la calificación de Hidalgo en ese rubro, equivalente a su calificación comparada contra el promedio de los cinco mejores y los cinco peores.*
- *De igual manera, cada punto en la línea gris representa el promedio nacional.*
- *El conjunto de puntos genera un polígono cuya área aproxima la fortaleza del estado, y del promedio, en ese pilar de competitividad.*
- *Conforme se incrementa el tamaño del área, se incrementa la fortaleza del estado en ese pilar de competitividad.*
- *La tabla situada debajo de cada gráfico detalla las variables empleadas y su fuente.*
- *Las variables detalladas, sus valores y fuentes se encuentra en el anexo.*



DESARROLLO BÁSICO

Pilar 1

INSTITUCIONES



Instituciones	
Índice de corrupción y buen gobierno	INEGI ⁴
Economía y Finanzas Públicas	IMCO
Gobierno Eficiente y Eficaz	IMCO
Confianza en la procuración de justicia	México Evalúa
Notarías Por cada 100 mil PEA	Directorio de la Asociación Nacional Del Notariado Mexicano y INEGI ⁵
Sistema de Derecho Confiable y Efectivo (relativo a otros estados)	IMCO
Sistema Político estable y funcional	IMCO ⁶
Confianza en la policía	México Evalúa ⁷

⁴ Secretaría de la Función Pública <http://www.funcionpublica.gob.mx/index.php/transparencia/transparencia-focalizada/indices-anticorrupcion.html>

⁵ Asociación Nacional Del Notariado Mexicano <http://www.notariadomexicano.org.mx/libreria/libreria.htm>

⁶ Índice de Competitividad Estatal 2012, <http://imco.org.mx/indice/>

⁷ Seguridad y justicia penal en los estados: 25 indicadores de nuestra debilidad institucional, http://www.mexicoevalua.org/wp-content/uploads/2013/02/MEX-EVA_INDIX_SJPE-LOW.pdf

En el Índice Nacional de Corrupción y Buen Gobierno del 2010, que registra la corrupción en 35 servicios públicos, el estado de Hidalgo está situado en 11.6 puntos, con una calificación negativa que la media nacional de 10.3. Dicho índice mide trámites y servicios que abarcan desde el pago del predial hasta la elusión de infracciones por medio de una “mordida,” por lo que este indicador negativo muestra una debilidad institucional que afecta a ciudadanos y actividades empresariales. Por otro lado, el Índice de Competitividad Estatal 2012 realizado por el IMCO mostró mejoras sustanciales respecto al 2010 en la mayoría de los indicadores, exceptuando el de “Gobierno eficiente y eficaz,” en el que Hidalgo se situó cinco lugares más abajo. Según dicho índice, una de las mayores fortalezas del estado es su eficiencia en términos recaudatorios, ya que de acuerdo con la SHCP es la segunda entidad con mayor eficiencia en la recaudación de impuestos.

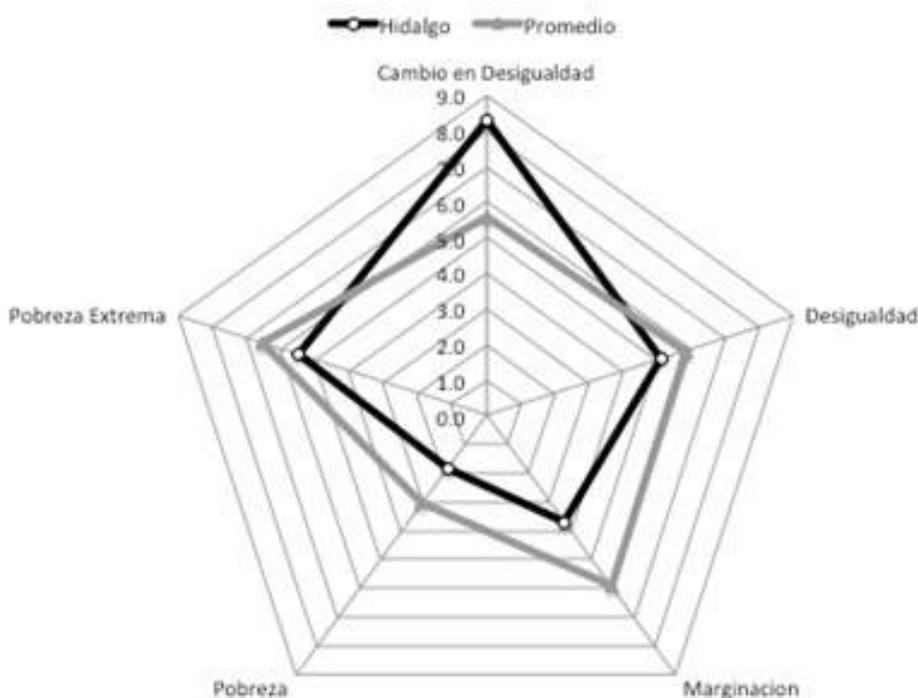
El indicador del IMCO en el que mejor colocado aparece Hidalgo, en el lugar 10, fue el de “Sistema de derecho confiable y objetivo.” El número de notarías por cada 100 mil ciudadanos de la PEA, 10.4, refuerza dicho indicador, al tener el estado 2.4 más notarías que el promedio nacional. Sin embargo, según el estudio “Seguridad y justicia penal en los estados: 25 indicadores de debilidad institucional”, realizado por México Evalúa, la confianza de los hidalguenses en la procuración de justicia es exactamente la misma que el promedio nacional, 9.9%, y la confianza en la policía, 7.5%, es incluso ligeramente menor al promedio nacional de 7.6%.

Este reto ofrece a la vez un área de oportunidad, que claramente se presenta en el rubro de eficiencia y eficacia gubernamental, la cual exige atención prioritaria, ya que se refiere a condiciones necesarias para el buen funcionamiento del modelo de la triple hélice, y, en consecuencia, el desarrollo de la economía del conocimiento.



Pilar 2

DESIGUALDAD Y POBREZA



Desigualdad y Pobreza	
Cambio en desigualdad de Ingresos 2001-2010	INEGI
Coefficiente de desigualdad en los ingresos: Personas con menos de dos salarios mínimos / personas con más de dos salarios mínimos	Secretaría de Salud ⁸
Índice de marginación	CONAPO ⁹
Población en situación de pobreza	CONEVAL ¹⁰
Población en situación de pobreza extrema	CONEVAL

Con una población de 2, 265, 000 (INEGI 2010) y una tasa de crecimiento de 2.6 % anual (superior a la media nacional, de 1.8 %) el estado de Hidalgo se caracteriza por una acentuada dispersión demográfica (47.8 % vive en localidades de menos de 2 500 habitantes, mientras la media nacional en este indicador es de 23.2 %) y profundos rezagos sociales que se reflejan en altos índices de pobreza y desigualdad.

⁸ Secretaría de Salud <http://www.sinais.salud.gob.mx/indicadores/index.html>

⁹ CONAPO http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion

¹⁰ CONEVAL <http://www.coneval.gob.mx/Paginas/principal.aspx>

Hidalgo se encuentra entre las 10 entidades con más pobreza (lugar 9), con un 54.9 % de la población en dicha condición (13.5 % en pobreza extrema). De la población económicamente activa (PEA), 12.4 % no percibe ningún ingreso y 47.8 % tiene ingresos de dos salarios mínimos o menos. Asimismo, el 29 % de la población sufre una situación de pobreza alimentaria, lo que sitúa a Hidalgo entre los estados más rezagados en este rubro¹¹.

Esta realidad no sólo significa un profundo rezago en términos de calidad de vida y desarrollo humano, debido a los índices de marginación social, más altos que el promedio nacional, sino además constituye un serio obstáculo para el crecimiento económico.

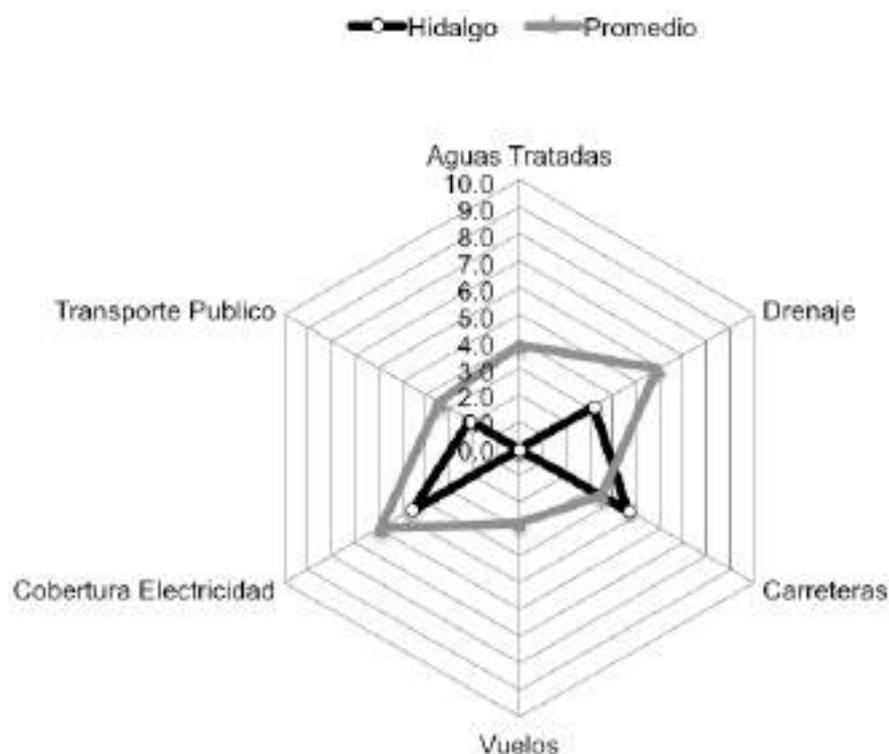
Y si bien existen algunos avances en el combate a la desigualdad, como se muestra en la gráfica anterior, lo cierto es que persisten indicadores muy negativos en los rubros de pobreza extrema y pobreza alimentaria.



11 CONEVAL <http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Anexo-Estadistico-Pobreza-2010.aspx>

Pilar 3

INFRAESTRUCTURA



Infraestructura	Fuentes
Volumen tratado de aguas residuales (Caudal tratado) litros por segundo	CONAGUA ¹²
Porcentaje de la población con acceso a drenaje	CONAGUA
Red carretera avanzada en km	SCT ¹³
Número de vuelos (operaciones / 1000 PEA) Número de despegues y aterrizajes al año	INEGI
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	CONAPO ¹⁴
Densidad de transporte público: Vehículos de transporte / Mil habitantes	SCT

Es probable que las limitaciones en materia de infraestructura y, sobre todo, su desequilibrada distribución territorial y regional, sean de las mayores barreras para lograr un desarrollo integral, incluyente y

12 CONAGUA <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=5&n2=98>

13 SCT <http://www.sct.gob.mx/informacion-general/planeacion/estadistica-del-sector/principales-estadisticasdel-sector/>

14 CONAPO http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Series_de_informacion_tematica_y_continua_de_hogares_en_Mexico



sustentable. Hidalgo es el tercer estado con menor volumen de tratamiento de aguas residuales, el segundo con menor porcentaje de disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios y, además, con una cobertura limitada en viviendas con energía eléctrica, por abajo del promedio nacional. También es deficiente en su cobertura de transporte público; su densidad de vehículos para este servicio por habitante está por debajo de la media nacional.

La falta de litorales marítimos y la carencia de un aeropuerto moderno representan otra barrera que, no obstante su ubicación en la región Centro-País, produce un relativo aislamiento, lo que restringe las posibilidades de generar economías de escala y crecimiento en muchas actividades productivas.

La ampliación y modernización de su infraestructura carretera mitiga hasta cierto punto esta situación. En efecto, una ventaja del estado de Hidalgo, además de su posición geográfica, es que ocupa el 6° lugar a nivel nacional en infraestructura de autopistas, carreteras estatales y federales. Cuenta con 11,795.4 kilómetros de carreteras, de los cuales 36% corresponden a Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (CAPUFE); 12.5 % a carreteras federales; 30.6 % a carreteras estatales; 12.5 % a caminos rurales, y 8 % a caminos construidos por diversas dependencias para sus propias actividades.

Adicionalmente, el llamado Arco Norte fortalece las comunicaciones ya que encaja firmemente la zona sur del estado en el ámbito económico del Valle de México. En la medida en que esta autopista facilita las relaciones económicas entre las entidades de la región Centro-País es muy posible que el estado se beneficie con mayor inversión, comercio y empleo.

Por otra parte, aunque no lo muestra la gráfica de infraestructura, es importante considerar que Hidalgo posee una gran infraestructura petrolera derivada de las instalaciones de Pemex en la entidad. La refinería de Tula es considerada una de las más importantes en el país por su capacidad instalada y la porción del mercado que cubre, ya que procesa el 24% del crudo total que se refina en México; y cuenta actualmente con una capacidad de refinación de 325,000 barriles diarios. Esto le brinda a la economía del estado una condición favorable, ya que la refinería requiere un flujo constante de insumos locales, como trabajo y bienes que suministran diversos proveedores, los cuales, por su ubicación, tienen ventajas competitivas; pero exige políticas y acciones para hacerlas efectivas

La posibilidad de la construcción y operación de una nueva refinería en el estado abriría, desde luego, otra gran oportunidad de generación de cadenas de valor. El proyecto de incremento de capacidad de refinación en Tula, Hidalgo, consiste en el diseño y la construcción de una nueva refinería, con una inversión estimada de 11,610 millones de dólares, consistente en un nuevo tren de refinación con capacidad de procesamiento de 250 mil barriles diarios de crudo tipo Maya, cuando el promedio por refinería en México, en 2011, fue de 216 mil¹⁵. La nueva refinería contaría con 17 plantas de proceso, principales y complementarias, tanques de almacenamiento, infraestructura e integraciones necesarias para la adecuada operación.¹⁶

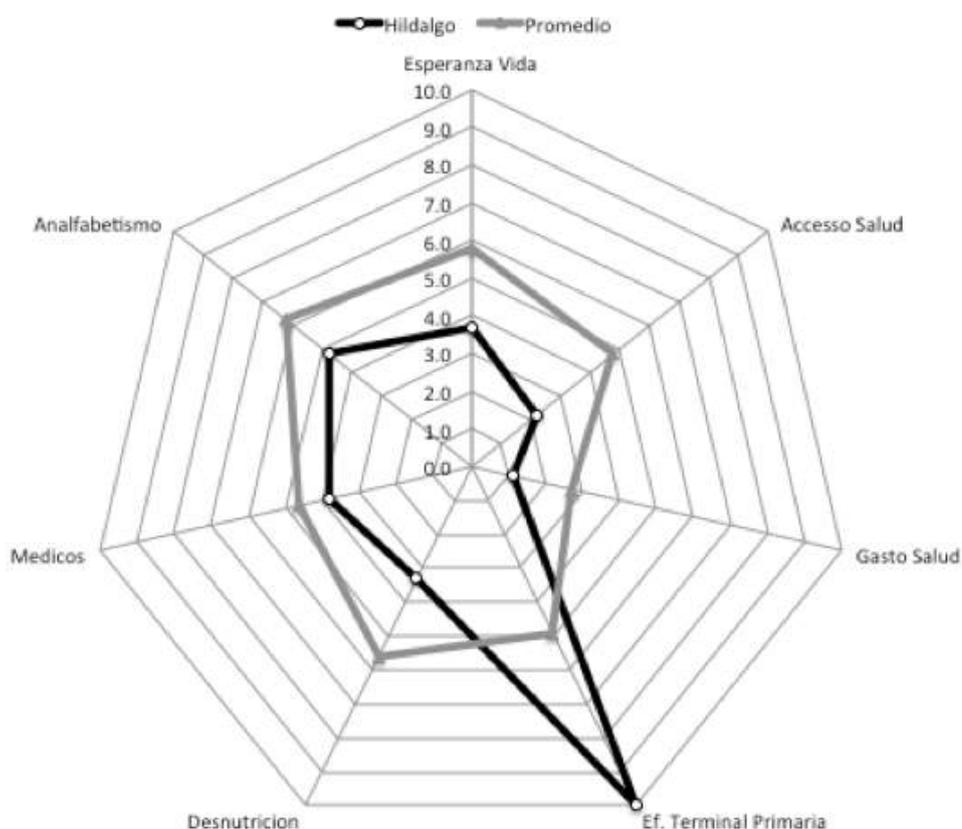
En cualquier caso, esta industria ofrece una gran oportunidad para formular e implementar esquemas y mecanismos de vinculación y colaboración con las universidades, en particular con la UAEH y su Parque Científico y Tecnológico, generando un círculo virtuoso y el nacimiento de un posible *cluster* de industrias y actividades productivas vinculadas a la refinación y la petroquímica. La instalación y puesta en funcionamiento de la Planta de Evaluación de Catalizadores en el PCyT de la UAEH debe ser un factor determinante para generar nuevas sinergias con la industria petrolera, con desarrollo tecnológico avanzado.

15 PEMEX <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=1&catID=12021>

16 PEMEX www.pemex.com

Pilar 4

SALUD Y EDUCACIÓN PRIMARIA



Salud y Educación Primaria	Fuente
Esperanza de vida al nacer: % Defunciones de menores de un año de edad por cada 1,000 nacidos vivos	CONAPO
Población sin acceso a instituciones de salud: % del total	CONEVAL
Gasto Público Total en Salud	Secretaría de Salud
Eficiencia Terminal Primaria %	INEGI
Muertes provocadas por desnutrición Muertes en cada 100,000 habitantes	CONAPO
Número de médicos por cada mil habitantes Médicos	INEGI
Analfabetismo %	INEGI

Como muestra el gráfico, el estado de Hidalgo tiene serios rezagos en materia de salud, nutrición y analfabetismo. En todas las medidas relevantes está por abajo del promedio nacional, salvo en eficiencia terminal en educación primaria; y en algunos rubros, como gasto en salud, se encuentra entre los estados más bajos. Su gasto en salud per

cápita, en efecto, es de \$1,984.00, mientras el promedio nacional es de \$2,758 y el del Distrito Federal es de \$7,424.00, de acuerdo al Consejo Nacional de Población(CONAPO). A pesar de los avances recientes, lo cierto es que las restricciones en el acceso a la salud, los altos niveles de desnutrición y el elevado índice de analfabetismo continúan marcando una profunda desigualdad social, con todo lo que ello implica para lograr un desarrollo equilibrado e incluyente.

El estado cuenta con 3,288 escuelas de preescolar, 3,237 primarias y 608 primarias para comunidades indígenas(INEGI). Y si bien la eficiencia terminal es positiva, lo cierto es que los otros factores de rezago y desigualdad limitan sus efectos positivos. Con políticas públicas e inversión adecuadas en los rubros de mayor rezago, se pueden generar altos grados de externalidades positivas, ya que los efectos de una población con acceso a la salud y bajas tasas de analfabetismo suelen extenderse a todos los sectores productivos y actividades económicas.

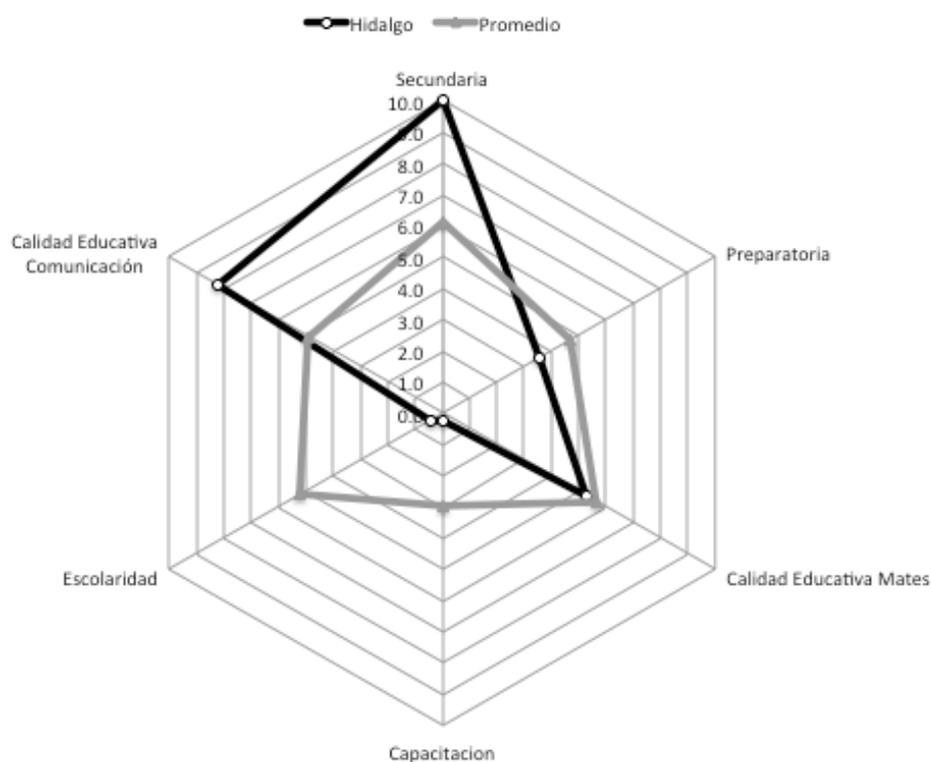
En este sentido, debe destacarse un indicador positivo que podría revertir los otros rezagos: si bien su tasa de analfabetismo sigue siendo alta (10%, comparado con el 7% nacional), la tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, en 2010, fue de 98.7%, ligeramente superior al 98.4% observado a nivel nacional(INEGI). Esto implica una ligera tendencia, aún insuficiente, hacia la superación de este grave rezago.



DESARROLLO MEDIO

Pilar 5

EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR



Educación Media y Superior	
Eficiencia terminal en secundaria %	SEP ¹⁷
Eficiencia terminal en preparatoria %	SEP
Calidad educativa: Calificación promedio matemáticas (ENLACE)	ENLACE ¹⁸
Población económicamente activa que ha recibido capacitación como %PEA	INEGI
Grado promedio de escolaridad: Años de estudio	INEGI
Calidad educativa: Calificación promedio Comunicación (ENLACE)	ENLACE

Hidalgo ha mejorado en algunos indicadores del desempeño de su sistema educativo, aunque existen todavía grandes retos y oportunidades de avance. Destaca la eficiencia terminal en secundaria, que lo coloca

17 SEP <http://www.objetivosdesarrollodelmilenio.org.mx/cgiwin/ODM.exe/IN DODM002001600080,84,0,000,false,false,false,false,false,false,0,0>

18 ENLACE http://www.enlace.sep.gob.mx/content/gr/docs/2012/historico/13_HGO_ENLACE2012.pdf



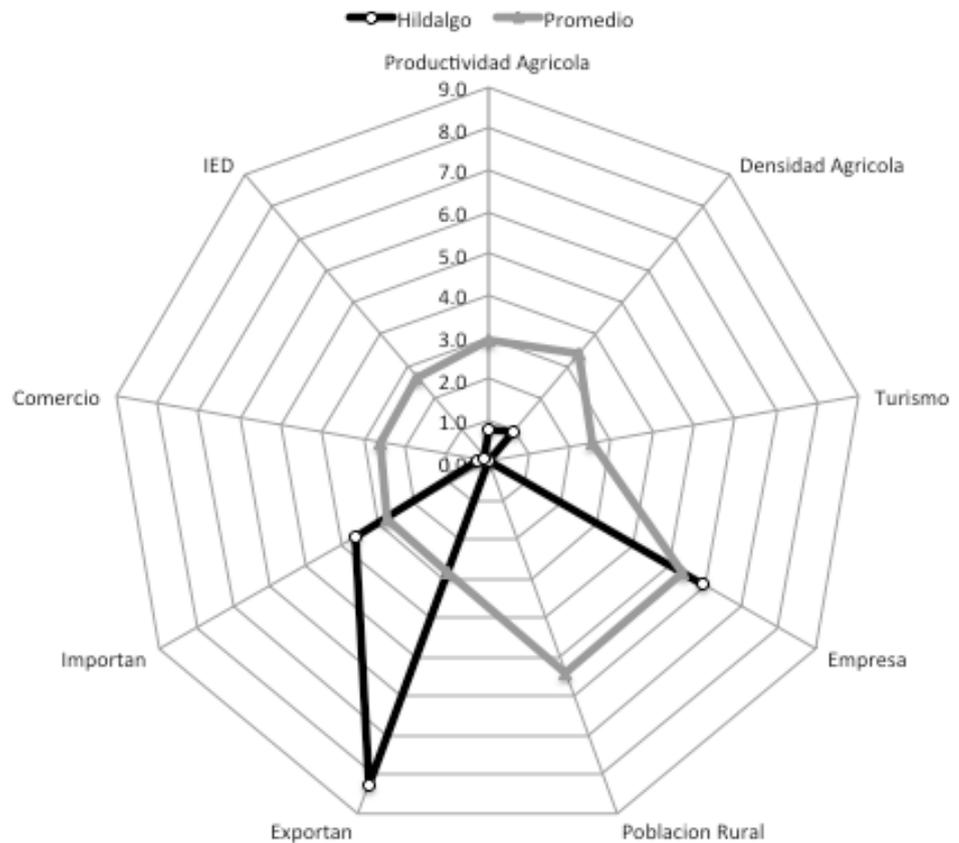
dentro de los estados con mejor nivel en este rubro, con el 88%, en segundo lugar nacional (SEP). En cuanto a educación media superior, la eficiencia terminal es del 59%, lo que hace evidente la necesidad de mejorar este indicador. No obstante, conforme a todos los indicadores válidos, la calidad en el nivel de educación media superior está por arriba de la media nacional. De acuerdo a los resultados de la prueba ENLACE 2012, en matemáticas el estado está situado en la posición 12. El estado cuenta con 1,171 secundarias; 6 escuelas profesionales técnicas; 303 bachilleratos y 126 escuelas en formación para el trabajo.¹⁹ El grado promedio de escolaridad general es de 6 años, mientras que el de la población de 15 años y más es de 8.1, lo que equivale a poco más del segundo año de secundaria. Esto lo sitúa ligeramente por debajo del promedio nacional, que es de 8.6 años.

Es importante resaltar, por otra parte, que la capacitación laboral en el estado es muy limitada. La variable de porcentaje de la PEA que recibe capacitación es un indicador que publica el INEGI, registrado por la STPS, el cual reporta el porcentaje de la población económicamente activa que participa en comisiones mixtas de capacitación y adiestramiento. Estas comisiones tienen como finalidad coordinar la impartición de capacitación y adiestramiento a los trabajadores de las empresas y son integradas por personal tanto de la parte patronal, como de la parte trabajadora. En este rubro, Hidalgo está muy por debajo de la media nacional, situado dentro de los cinco estados con menor capacitación laboral.

¹⁹ INEGI, ENOE <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enoe/default.aspx>

Pilar 6

EFICIENCIA EN EL MERCADO DE PRODUCTOS



Eficiencia en el Mercado de productos	fuentes
Productividad agrícola (por Ha. Cosechada) Miles de pesos por ha	INEGI
Densidad de las tierras agrícolas por trabajador Has por trabajador	INEGI
Ingresos por turismo % PIB	INEGI
Facilidad para abrir una empresa Percentil promedio	CIDE ²⁰
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	CONAPO
Porcentaje de Empresas Registradas en el SIEM que exportan	SIEM
Porcentaje de Empresas Registradas en el SIEM que importan	SIEM
Intercambio comercial con el exterior % PIB	Secretaría de Economía (SE) ²¹
Inversión extranjera directa (neta) Dólares en cada millar de PIB	SE

20 CIDE <http://www.cide.edu.co/>

21 SE <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-exterior/informacion-estadistica-yarancelaria>

El estado de Hidalgo debe de lograr una mayor incorporación y participación de su economía en el mercado nacional y los mercados internacionales.

En materia turística, por ejemplo, tiene mayor potencial y más oportunidades que la realidad reflejada en los indicadores actuales. Hoy es el tercer estado con menor participación de ingresos por turismo en su economía.

Asimismo, su comercio internacional es escaso y la inversión extranjera directa (IED) neta, respecto a su PIB, es muy baja. Como proporción acumulada de IED en México, durante el período 1999-2009 Hidalgo únicamente captó 0.5% del total, lo que lo ubica en el lugar 30 del total de las entidades federativas. Estos y otros factores combinados reflejan el relativo aislamiento de la entidad.

No obstante, hay avances en otros indicadores con impacto positivo en el ambiente para hacer negocios en la entidad. Tanto los servicios notariales y los procedimientos de su registro público, como la facilidad para abrir una empresa, sitúan a Hidalgo por encima del promedio nacional.

En el mismo sentido, a pesar de su limitada participación en los mercados nacionales e internacionales se observan indicadores positivos en el porcentaje de compañías registradas en el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), que se ha incrementado significativamente. El 29.5% de las empresas exportan o importan bienes, lo que podría ser una señal prometedora de una mayor vinculación con el exterior²² y, probablemente, una excelente oportunidad para desarrollar cadenas de proveeduría de empresas locales, ligadas a las empresas que comercian globalmente.

Por otra parte, Hidalgo tiene una proporción mayor de población rural en comparación con otras entidades federativas, pero su productividad agrícola es baja, con poca inversión y desarrollo tecnológico.

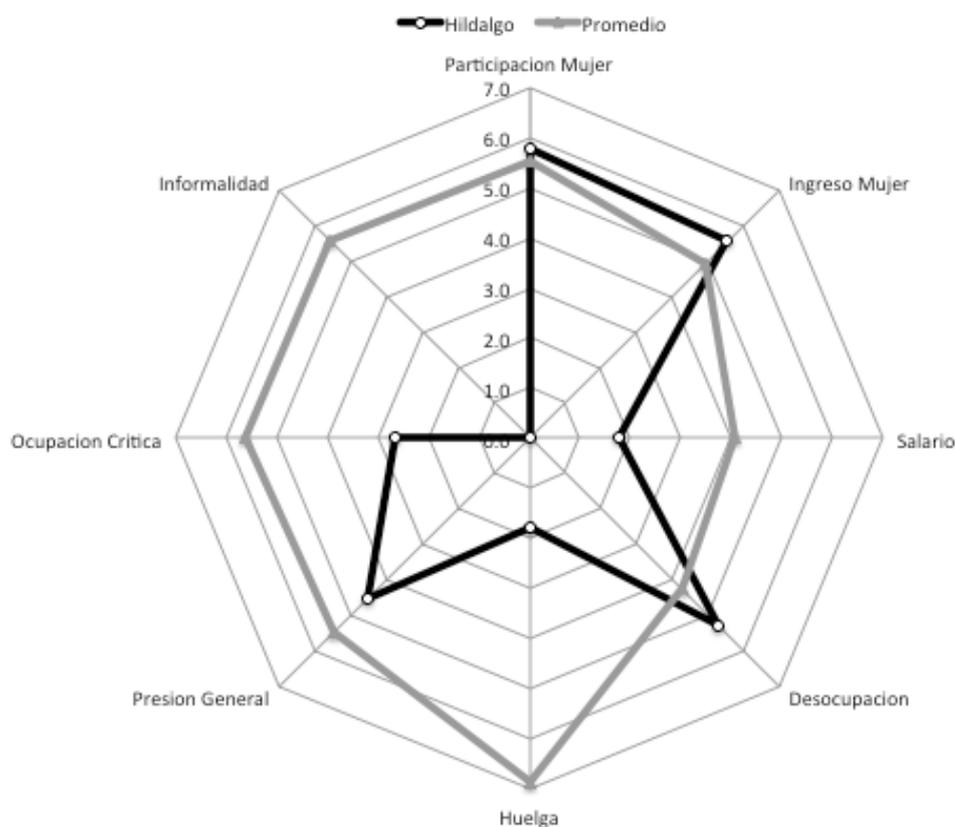
En términos comparativos, respecto a la región Centro-País, cabe señalar que existe una fuerte competencia con entidades como Puebla y Querétaro que, hasta ahora, han sido más eficientes y han logrado mayores niveles de especialización. Esto exige a Hidalgo incrementar el valor agregado y la eficiencia de sus procesos productivos para competir con sus vecinos y en los mercados nacional e internacional y no limitar su crecimiento potencial.



22 SIEM, Sistema de Información Empresarial Mexicano; www.siem.com.mx

Pilar 7

EFICIENCIA EN EL MERCADO LABORAL



Mercado Laboral	fuentes
Tasa neta participación laboral mujer: % de la PEA	INEGI ²³
Ingreso promedio de la mujer En relación con el del hombre	INEGI
Salarios promedio: Pesos por hora	INEGI
Tasa de Desocupación	INEGI
Emplazamiento a Huelga/Población	INEGI
Tasa de Presión General	INEGI
Condiciones Críticas de Ocupación	INEGI
Mercado informal %Personas	INEGI

Respecto al mercado laboral, destaca la situación de las mujeres, que se encuentran en mejores condiciones que el promedio nacional en percepción salarial, participación y nivel de desocupación. Sin embargo,

²³ INEGI ENOE <http://www.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/tabtema.aspx?s=est&c=32519>

un grave problema es el alto índice de informalidad, que lleva a una parte muy importante de la población ocupada a empleos precarios, con poco valor agregado, sin seguridad social y con bajos ingresos. Hidalgo es de los estados que más sufre esta restricción para la competitividad a nivel nacional: 35% de su PEA se encuentra en esta situación, el número 7 a nivel nacional en este indicador negativo.

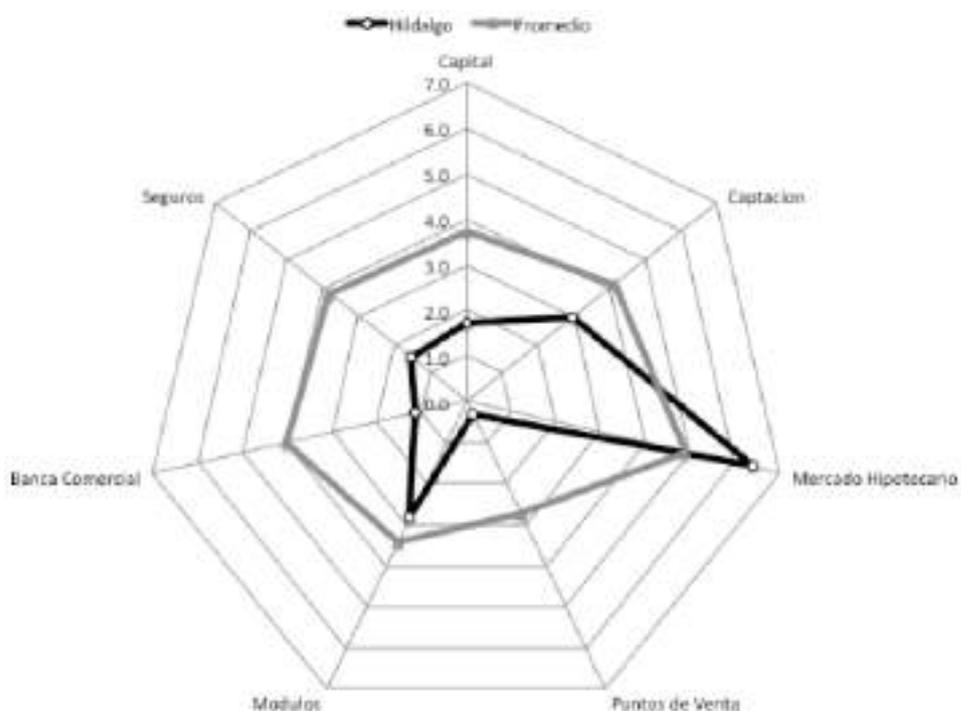
Dada la baja productividad, el salario promedio en Hidalgo es de \$972.00 a la semana, lo que lo ubica en la posición 28 entre las 32 entidades federativas, en contraste con el promedio de \$1,600.00 en el Distrito Federal y de \$1,216.00 a nivel nacional.

Los bajos salarios se pueden explicar coyunturalmente por la alta tasa de presión general que hay en el estado, la cual se define como el porcentaje de la población desocupada más la ocupada que busca trabajo, respecto a la población económicamente activa (PEA), e indica la oferta de trabajo.



Pilar 8

DESARROLLO FINANCIERO



Desarrollo Financiero	Fuentes
Disponibilidad de capital: pesos por PEA	INEGI
Cobertura de la banca: Captación de la banca / en cada millar de PIB	INEGI
Tamaño del mercado hipotecario: Créditos por 1000 PEA	INEGI
Número de Puntos de venta por población	CNBV
Penetración del sistema financiero privado: Módulos /10,000 habitantes	CONAVI ²⁴
Presencia de la banca comercial: oficinas / 100,000 habitantes	CNBV
Penetración del seguro en la economía: Monto de primas por millar de PIB	INEGI

En cuanto al nivel de desarrollo de actividades financieras, Hidalgo está por debajo del promedio nacional en todos los indicadores, salvo en el mercado hipotecario, lo que se explica en gran medida por los grandes desarrollos de vivienda de interés social y media, las llamadas ciudades dormitorio, en el sur del estado y en Pachuca, producto de la oferta de empleo de la Ciudad de México y los municipios conurbados. Estos indicadores del mercado y las actividades financieras implican una baja disponibilidad de capital, lo que constituye una restricción

²⁴ CONAVI <http://www.conavi.gob.mx/meta-anual-seguimiento-tren-vivienda>

sería para el desarrollo. Dentro de una economía caracterizada por su poca bancarización, Hidalgo se sitúa en la posición 25 en la captación de recursos por la banca comercial, con \$9,479 pesos en promedio por persona, mientras el promedio nacional es de \$18,961. La bancarización nacional muestra una distribución muy sesgada, con el Distrito Federal en un nivel alto, \$87,521, seguido por Nuevo León, Jalisco y Baja California Sur; otras entidades con niveles medios; y buena parte de las entidades con niveles extremadamente bajos²⁵, dentro de las cuales Hidalgo se encuentra entre las 8 más rezagadas. De igual manera, el crédito por persona se encuentra en niveles raquíuticos, con \$1,831 pesos anuales en promedio por persona, mientras el promedio nacional es de \$10,679 y el Distrito Federal alcanza \$62,528.

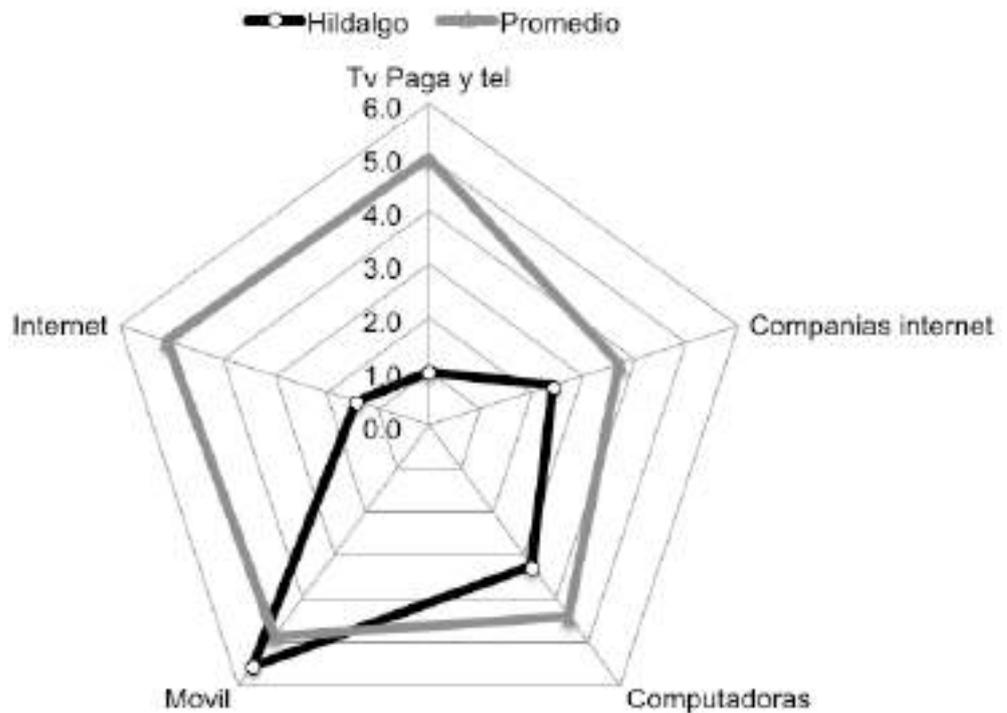
Lo cierto es que sin un sistema financiero arraigado y eficiente es difícil que las actividades productivas encuentren capital para su desarrollo.



25 CNBV Boletín estadístico de banca múltiple; http://portafolioinfoctos.cnby.gob.mx/Documentacion/Boletines/Portal_NW/BE_BM_01032011.pdf

Pilar 9

TELECOMUNICACIONES



Telecomunicaciones	Fuente
Porcentaje de hogares con televisión de paga y telefonía fija: Número de hogares	INEGI
Compañías de conexión a internet con cobertura en el estado	NIC ²⁶
Porcentaje de hogares que cuenta con computadora	INEGI
Penetración de la telefonía móvil: Por cada 100 habitantes	INEGI
Porcentaje de hogares que cuentan con internet	Cofetel ²⁷

Como muestra la gráfica, el estado de Hidalgo se sitúa por debajo del promedio en cuatro de los cinco indicadores considerados en materia de telecomunicaciones. Fundamentalmente, hay pocas computadoras por hogar y poco acceso a internet. También hay una carencia evidente de competencia en el mercado de proveedores de internet y limitado acceso a la televisión de paga. Tiene, no obstante, un nivel por arriba del promedio en telefonía móvil. Lo cierto es que los indicadores en esta materia reflejan un rezago tecnológico acentuado, lo cual implica un gran reto para el desarrollo de actividades y sectores productivos

26 NIC México <http://www.nicmexico.mx/es/NicMx.Indicadores?category=dominios>

27 COFETEL <http://siemt.cft.gob.mx/SIEM/>



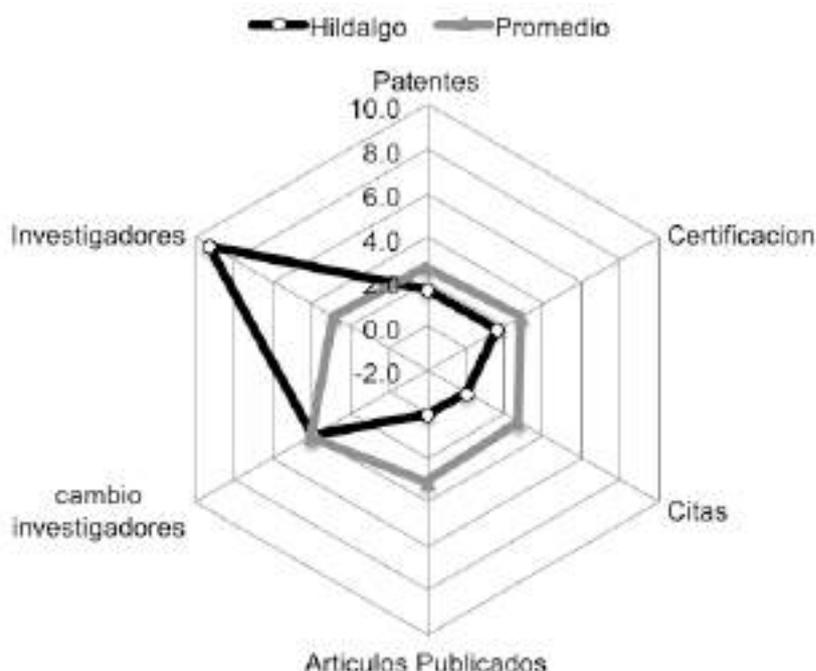
con mayores niveles de agregación de valor intelectual, claves para la economía y la sociedad del conocimiento.

En la actualidad, las empresas vinculadas a los mercados nacionales e internacionales y, en particular, las empresas de base tecnológica, requieren un acceso amplio y sencillo a las redes de información y comunicación, para lo cual la disposición y cobertura de internet y equipos de cómputo son indispensables. Superar estos rezagos constituye, en efecto, una exigencia absolutamente prioritaria para el desarrollo de la economía del conocimiento.

DESARROLLO ALTO

Pilar 10

INNOVACIÓN



Innovación	Fuentes
Coefficiente de invención: Patentes solicitadas por cada millón de habitantes	INEGI
Empresas con ISO 9000 En cada mil unidades eco	IMPI ²⁸
Numero de Citas por estado por población (sin DF)	CONACYT ²⁹
Artículos publicados por estado (sin DF)	CONACYT
Cambio % de investigadores 2002-2012	CONACYT
Investigadores por cada 10,000 PEA	CONACYT

Hidalgo ha registrado avances recientes en algunos de los indicadores de este pilar. De acuerdo al IMCO, el número de patentes solicitadas por cada millón de personas aumentó de 0.4 en 2008 a 4.9 en 2010. Además, el número de investigadores por cada 10,000 miembros de la población económicamente activa en Hidalgo aumentó significativamente, para situarse por encima de la media nacional, en gran medida gracias a la UAEH.

²⁸ IMPI http://www.impi.gob.mx/wb/IMPI/historico_ok

²⁹ CONACYT <http://www.conacyt.gob.mx/ElConacyt/ICyT/Paginas/IRCyT.aspx>

Cabe subrayar que existe una importante oportunidad en el aprovechamiento y desarrollo de los programas de innovación de CONACYT en el estado, ya que en términos de la inversión de dicho organismo en las entidades federativas, Hidalgo se sitúa entre los doce estados que menores recursos ha recibido, con menos de la mitad de la inversión promedio nacional por cada mil habitantes.

d) Vocaciones, restricciones y ventajas competitivas

Como ya se indicó, la economía del estado de Hidalgo y, en particular, el sector industrial, anteriormente fincados en empresas públicas y políticas proteccionistas, sufrió efectos negativos como consecuencia de la apertura de los mercados, la mayor competencia y la desregulación económica de los últimos 25 años. Esto planteó la exigencia de emprender un proceso de renovación y reinversión de sus actividades y sectores productivos. Si bien se ha logrado algunos avances en este propósito, lo cierto es que aún dista mucho de la transformación necesaria para alcanzar los niveles de productividad y competitividad requeridos para generar el crecimiento y el desarrollo que le permitan inscribirse como una entidad clave en la economía regional y nacional, en el con-





texto de la globalización, sobre todo a través de la agregación de valor intelectual, conocimiento, tecnología y capital humano.

En términos de desarrollo y competitividad, Hidalgo se encuentra en el tercer cuartil de la tabla de las 32 entidades federativas. Sin embargo, a pesar de sus deficiencias estructurales y rezagos sociales, el estado reúne condiciones favorables para impulsar un salto cualitativo en su desempeño económico: en comparación con muchas otras entidades, los indicadores en materia de seguridad pública lo sitúan por encima de la media nacional; tiene una ubicación geográfica favorable, dentro de la región Centro-País; su infraestructura de comunicaciones se ha ampliado y modernizado; los indicadores de desempeño y calidad de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo la colocan entre las mejores calificadas del país, con todo lo que ello implica en términos de generación de conocimiento, desarrollo tecnológico y capital humano; y, entre otras factores, ha logrado avanzar en algunos rubros relevantes para la inversión y el desarrollo de los sectores productivos. En indicadores que marcan tendencias favorables hacia el futuro, destaca un buen desempeño educativo a nivel medio y superior, conforme a los resultados de la prueba Enlace y otros indicadores de la SEP, lo que, aunado a buenos niveles de eficiencia terminal en primaria y secundaria, promete nuevas generaciones con mayor preparación.

Las reformas que, en el ámbito nacional, están siendo planteadas y promovidas por el Gobierno de la República, así como el desarrollo de industrias y mercados especializados en la región Centro-País, abrirán nuevas oportunidades para la economía hidalguense, sobre todo en sectores productivos donde la demanda de bienes y servicios, por una parte, y las capacidades y potencial del estado de Hidalgo, por otra, encuentran coincidencias claras, sobre todo desde el punto de vista de las fortalezas de la UAEH. En este sentido, destacan la industria petrolera –en especial refinación- y las actividades industriales relacionadas con ella -o bien con potencial de vinculación- para la generación de cadenas productivas; el sector de las telecomunicaciones y los servicios informáticos, donde la capacidad de la UAEH y el potencial de crecimiento del mercado en esas áreas ofrecen grandes oportunidades de desarrollo; las actividades agroindustriales, nutricionales y, en general, todos los procesos productivos relacionados con la alimentación, entre otras.

Para aprovechar estas oportunidades es necesario impulsar y desarrollar algunos de los pilares básicos para la competitividad, ya señalados, con el fin de lograr la mejor cimentación de los principios de la economía del conocimiento.

Esto exige superar diversos obstáculos. Además de las restricciones inherentes a la pobreza, la desigualdad y la marginación, hay otras limitantes serias para el desarrollo de una economía competitiva, entre las cuales destacan las tarifas de insumos básicos como la electricidad; las deficiencias en infraestructura, sobre todo en vías de comunicación –pues a pesar de tener una densidad aceptable de carreteras, el estado está aún poco comunicado con los mercados nacionales y mantiene



mal comunicadas a muchas comunidades rurales pequeñas y dispersas- y, en especial, internacionalmente, por la falta de un aeropuerto. También figura por debajo del promedio en cuanto a acceso a drenaje y tratamiento de aguas negras. En casi todos sus indicadores de salud está catalogado como deficiente. Tiene poco gasto per cápita en este rubro y un nivel de acceso menor al promedio de las entidades federativas. Sufre, asimismo, una desnutrición comparativamente alta y una esperanza de vida menor al promedio nacional.

En cuanto a los pilares del desarrollo medio, uno de los principales problemas radica en el peso de la informalidad en la economía local -productiva y laboral-, así como en la gran dispersión de la población en pequeñas comunidades rurales, que han mantenido la productividad empresarial y por trabajador muy por debajo de la media nacional. Esta situación se traduce en empleos precarios, aunque, al mismo tiempo, dado el rezago, ofrece un terreno fértil para una evolución significativa. En efecto, los altos niveles de informalidad en la economía, los bajos salarios y la alta tasa de presión laboral son síntomas de un mercado de trabajo donde la productividad es baja. Para corregir el mercado laboral es necesario estimular la capacitación de los trabajadores, fomentar inversiones productivas y disminuir el peso de la informalidad.





Una condición íntimamente relacionada con la informalidad es el bajo desarrollo del mercado financiero. La canalización de recursos a proyectos productivos es el medio por el cual se pueden acumular capital e inversiones. También por este medio se puede financiar la compra de bienes duraderos e inversiones patrimoniales. Sin estas dos vertientes no es posible impulsar industrias sofisticadas, ya que requieren acceso a capital y trabajadores formalizados para funcionar.

En cuanto a los pilares del desarrollo alto, todavía no se cumplen los requerimientos considerados necesarios para la creación y consolidación de más empresas innovadoras, con mayor grado de sofisticación. No obstante, como una clara fortaleza, destaca la disponibilidad de capital humano, en buena medida formados en la UAEH o incorporados a ella como investigadores. Por otra parte, llama la atención el bajo desarrollo de una cultura empresarial moderna. Salvo excepciones, gran parte de las empresas carece de vocación e iniciativa para la agregación de valor intelectual, la innovación y, por lo tanto, el impulso necesario para elevar la competitividad.

2. MAPA ANALÍTICO DE ACTORES RELEVANTES

Como ha sido expuesto, el funcionamiento del modelo de la Triple Hélice requiere la continua participación y colaboración entre el sector académico, el sector gubernamental y el sector empresarial. No existen casos de éxito en la creación de ciudades o regiones del conocimiento sin la debida implementación y operación de este modelo, en la medida en que el círculo virtuoso de este nuevo paradigma de desarrollo tiene como base y razón de ser la suma y articulación de las capacidades de estos tres sectores.

En razón de ello, es indispensable identificar y analizar las condiciones y las capacidades de los distintos actores –gubernamentales, empresariales y académicos- cuya participación es relevante para el desarrollo del Parque Científico y Tecnológico (PCyT) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), o, en otros términos, determinar quiénes pueden y deben ser los socios estratégicos de la Universidad para la realización del proyecto.

Esto adquiere especial relevancia en el caso de Hidalgo, dada la necesidad de diseñar e implementar mecanismos que, en el marco de las

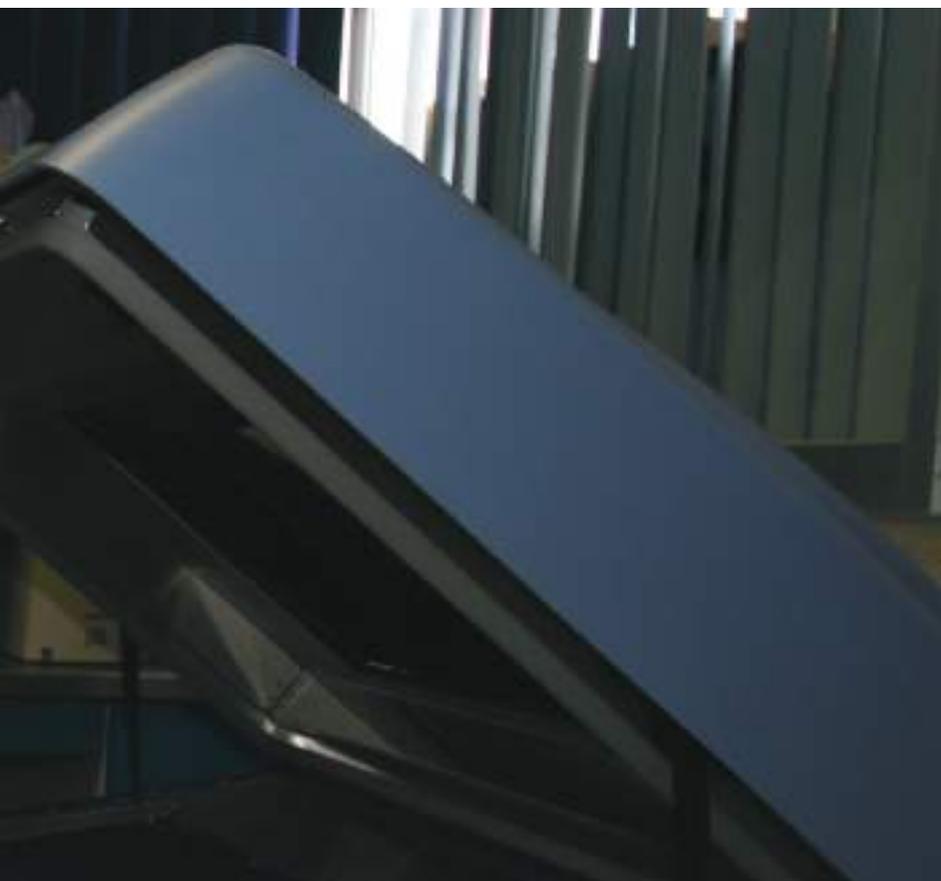


respectivas atribuciones del Gobierno y de la UAEH, propicien la colaboración para la realización de los proyectos denominados: “Pachuca: Ciudad del Conocimiento y la Cultura”, promovido por el Gobierno del estado y el Gobierno federal, y el “Parque Científico y Tecnológico de la UAEH”, impulsado por las autoridades universitarias. En este punto es pertinente subrayar que lo deseable es fomentar, diseñar e implementar los mecanismos de interacción y colaboración entre ambos proyectos, con el fin de potenciar sus posibilidades de desarrollo y consolidación.

A continuación se presenta un ejercicio de identificación y análisis de los actores relevantes para el proyecto de la UAEH, bajo el modelo de la Triple Hélice.

a) Sector Gubernamental

La principal tarea del sector gubernamental en el modelo de la Triple Hélice consiste en diseñar, elaborar e implementar las políticas públicas necesarias para establecer condiciones e incentivos que fomenten la investigación científica y el desarrollo tecnológico; la innovación, la





vinculación y la transferencia; y las inversiones productivas en sectores con alto valor agregado de capital humano calificado, conocimiento y tecnología. Esto supone generar o consolidar la infraestructura requerida; brindar certeza jurídica a los sectores productivos y académicos, a través de un marco normativo e institucional adecuado; promover la coordinación intersectorial entre los diferentes ámbitos gubernamentales; y establecer incentivos fiscales y crear o aprovechar fondos específicos destinados al fomento de las empresas innovadoras y los proyectos científicos y tecnológicos susceptibles de aplicación o transferencia a los sectores productivos, entre otras políticas y acciones.

Por la naturaleza y los alcances del proyecto, el modelo de la triple hélice y, en consecuencia, las alianzas estratégicas y de colaboración con el sector gubernamental comprenden tanto el ámbito federal como el ámbito local. Para la UAEH es indispensable considerar a los dos y trabajar en forma articulada con ambos.

Ámbito Local

Gobierno

El Poder Ejecutivo del estado será el principal responsable de impulsar y coordinar los trabajos para la realización del proyecto “Pachuca: Ciudad del Conocimiento y la Cultura”. Las dependencias y entidades gubernamentales que tendrán una mayor participación en dicho proyecto son las siguientes:

La Coordinación del Despacho del Gobernador, que es una instancia muy importante para la coordinación con diversas áreas del Poder Ejecutivo. Sus funciones en materia de seguimiento del Plan Estatal de Desarrollo, la vinculan directamente con los asuntos relacionados con la economía del conocimiento.

Entre las áreas de apoyo al gobernador, se encuentra la Unidad de Coordinación de Proyectos Estratégicos, la cual, asimismo, tiene una participación relevante en el proyecto “Pachuca: Ciudad del Conocimiento y la Cultura”.

La Secretaría de Planeación, Desarrollo Regional y Metropolitano, tiene atribuciones estratégicas para el proyecto. Por una parte, en la medida en que dentro de su esfera de competencia se encuentran las funciones de enlace de programas y proyectos entre la Administración Pública Estatal y la Administración Pública Federal, así como con otras entidades federativas y con autoridades municipales. Por otra parte, porque tiene a su cargo la elaboración de proyectos y estudios regionales para el desarrollo y productividad de las comunidades; la promoción de la creación y modernización de infraestructura agrícola, industrial, energética, logística, comercial y de servicios; y la promoción de

diagnósticos y estudios que permitan identificar áreas de oportunidad para el aprovechamiento de recursos federales en beneficio de proyectos prioritarios, entre otras.

La Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial deberá jugar un papel importante en materia de infraestructura para el proyecto “Pachuca: Ciudad del Conocimiento y la Cultura”, y podría ser muy relevante para el proyecto del Parque Científico y Tecnológico de la UAEH.

La Secretaría de Desarrollo Económico jugará, así mismo un papel estratégico para la realización y sustentabilidad del proyecto, ya que entre sus funciones destaca la de diseñar, establecer e instrumentar proyectos, programas y acciones que procuren el desarrollo, la modernización, la competitividad y el crecimiento de los sectores productivos del estado; generar y fortalecer las relaciones con organismos empresariales; promover, estimular y procurar la atracción y realización de inversiones productivas; y determinar la factibilidad de proyectos de inversión pública.

Con la Secretaría de Educación Pública es importante fortalecer mecanismos de colaboración, en especial en los proyectos y programas de fomento y difusión de la investigación científica y tecnológica, estrechamente relacionados con el proyecto del PCT.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tiene atribuciones para llevar cabo proyectos de planeación e infraestructura, en razón del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, el cual permite tener una visión de desarrollo sustentable, coincidente con los objetivos del PCyT.





Con el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo será necesario fortalecer la vinculación y colaboración, pues tiene como objetivos impulsar y promover la investigación científica, el desarrollo tecnológico y el posgrado en el estado; procurar la canalización e incremento de recursos públicos y privados para su aplicación en la coordinación y difusión de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y el posgrado; y la promoción de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, la actividad de los investigadores, tecnólogos y de todas aquellas personas que se dediquen a su fomento y difusión, así como la vinculación entre desarrolladores y usuarios.

Congreso

La relevancia del Congreso del Estado se manifiesta en dos órdenes. Por una parte, en la medida en que puede brindar respaldo al PCyT ante otros actores políticos e instituciones públicas en el ámbito local. Por otra parte, en el ejercicio de sus atribuciones y, específicamente, a través de algunas de sus comisiones, pueden impulsar reformas legislativas y apoyos diversos para fortalecer la viabilidad de este proyecto de la UAEH.

En este sentido, son particularmente importantes la Comisión de Hacienda y Presupuesto; la Comisión de Educación; la Comisión de Obras Públicas; la Comisión de Planeación y Desarrollo Regional; la Comisión de Ciencia y Tecnología, y la Comisión de Cultura.

Ámbito Federal

Dentro del ámbito federal, destacan siete instituciones claves para los fines del proyecto:

Secretaría de Educación Pública

La SEP es una autoridad y una aliada fundamental de la UAEH para muy diversas funciones y, en particular, para este proyecto. Si bien la dependencia estará concentrada en buena medida en la implementación de la reforma educativa, es muy importante lograr que contribuya a los esfuerzos y avances de la UAEH a favor de la economía del conocimiento, ya que además puede jugar un papel estratégico para facilitar la formación del modelo de la triple hélice en el ámbito local.

Secretaría de Economía

La SE jugará un papel clave en el fomento y financiamiento de proyectos productivos, sobre todo aquellos relacionados con la economía del conocimiento, especialmente para el impulso de proyectos de incubación, desarrollo y consolidación de nuevas empresas. La creación



del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM), sectorizado en la SE, cuya función es ordenar y alinear las políticas públicas y los recursos para la incubación y aceleración de micro, pequeñas y medianas empresas, ofrecerá grandes oportunidades de apoyo a las funciones del PCyT.

Secretaría de Energía/Petróleos Mexicanos

Las reformas en el sector energético y, en particular, en la estructura, organización y operación de PEMEX, abrirán nuevos mecanismos e instrumentos de colaboración y apoyo entre la Secretaría de Energía, la empresa paraestatal, empresas privadas y las instituciones académicas del país. En este sentido, la UAEH cuenta con una importante ventaja competitiva, en virtud de haber obtenido la asignación del proyecto de la Planta de Evaluación de Catalizadores por parte de SENER, PEMEX y CONACYT. Será fundamental priorizar en los programas de actividades del PCyT el aprovechamiento de las oportunidades que abran dichas reformas, en especial la evolución de los proyectos asociados con la refinación de crudo y el impulso de fuentes alternativas de generación de energía, consistentes con el modelo de desarrollo sustentable que requiere México. Con el PCyT, la UAEH estará aún

en mejores condiciones para presentar proyectos al Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Hidrocarburos y obtener recursos para consolidar el proyecto de la Planta u otros del interés de PEMEX.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

El CONACYT es un organismo clave para el proyecto, tanto en términos sustantivos como financieros. Una de las mejores vías para ampliar y consolidar los mecanismos de colaboración entre ambas instituciones es la que ha sido abierta, entre otros proyectos y mecanismos de colaboración ya existentes, con la asignación del proyecto para la Planta de Evaluación de Catalizadores, así como la certificación de la Oficina de Transferencia (OT) del PCyT. Los avances y resultados en la operación de la Planta y la OT permitirán, sin duda, la profundización en esta veta de la ciencia y el desarrollo tecnológico relacionada con el sector energético del país, así como la generación de nuevas oportunidades en otras áreas donde la capacidad y el potencial de la UAEH en el campo del conocimiento, la vinculación y la transferencia sean igualmente destacadas. Un mandato clave para CONACYT en la actual administración es apoyar la economía del conocimiento.

Cámara de Diputados/Secretaría de Hacienda y Crédito Público

La Cámara de Diputados y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, en sus respectivos ámbitos de competencia, también son aliadas estratégicas de la UAEH para la realización del proyecto. La debida sustentación, la acreditación de la pertinencia del proyecto y la gestión de asignaciones presupuestales para el PCyT, revisten la mayor relevancia.



El trabajo con las Comisiones de Educación, Presupuesto y Energía (considerando el proyecto ancla de la Planta de Evaluación de Catalizadores), será clave para obtener el respaldo institucional y los recursos financieros necesarios para el desarrollo y la consolidación del PCyT. En este sentido, es indispensable establecer y sostener una comunicación fluida con los presidentes e integrantes de dichas comisiones y con los líderes de los diferentes grupos parlamentarios.

b) Sector Empresarial

Como ha sido expuesto, el sector empresarial juega un papel indispensable en el modelo de la triple hélice. En última instancia, el incremento de la productividad y competitividad de las empresas, con el valor agregado de capital humano, generación y transferencia de conocimiento e innovación es el objetivo estratégico de este nuevo modelo de desarrollo. En la medida en que el sector empresarial sea más competitivo se alcanzarán mejores niveles de desempeño económico. En





razón de ello, a continuación se presenta un análisis de la composición y vocaciones del sector en el estado.

Sector Productivo Local

De acuerdo con los Censos Económicos de INEGI, el estado de Hidalgo tiene 137,000 unidades económicas; de éstas, 96.6% son microempresas, 2.7% son pequeñas empresas, 0.5% son medianas y 0.11% son grandes empresas. En total, las unidades económicas del estado concentran a una población ocupada de 538,000 personas. Para determinar las características y competencias del sector empresarial estatal es necesario desagregar las empresas por giro o rama, ubicación geográfica y tamaño de establecimiento.

El análisis de cada una de estas variables y sus interacciones ilustra la composición, concentración y ubicación de las vocaciones productivas del estado de Hidalgo.

Aunque es común en México y en el mundo que la gran mayoría de las empresas sean microempresas, los países con mayores niveles de desarrollo suelen tener un porcentaje de empresas medianas o grandes

más alto. En efecto, las empresas con un alto número de empleados se encuentran en las zonas más desarrolladas. En casi todos los países del mundo, más del 90% de las empresas son micro, pequeñas y medianas. Éstas generan más de la mitad del empleo y una fracción algo menor del producto nacional. Por ejemplo, en Estados Unidos 64% tienen menos de 4 empleados, mientras 0.64% de las empresas tienen más de 500 empleados y sólo 0.016% tiene más de 10,000.³⁰ En los países de América Latina, las microempresas representan entre 60 y 90% de todas las unidades económicas.³¹ En México el INEGI sólo reporta como grandes a las empresas que emplean a más de 250 personas sin considerar otro escalafón en el número de empleados. Sin embargo, de acuerdo al Censo Económico 2009, a nivel nacional 0.2 % son grandes y 0.7 % son medianas.

Conforme el tamaño de las empresas es mayor, más aumenta el grado de especialización de los trabajadores, ya que una empresa más grande posibilita la división del trabajo, lo que conlleva aumentos exponenciales en la productividad por trabajador y en la sofisticación técnica de sus actividades. Por lo tanto, observar el mapa de la concentración de empresas grandes en una economía ofrece una variable útil para determinar patrones de desarrollo, así como la ubicación de *clusters* por región y rama de actividad. Con este criterio, cabe subrayar que Hidalgo tiene una proporción baja de empresas medianas y grandes en comparación a la media nacional. Esto produce grandes segmentos de baja productividad y poca especialización laboral.

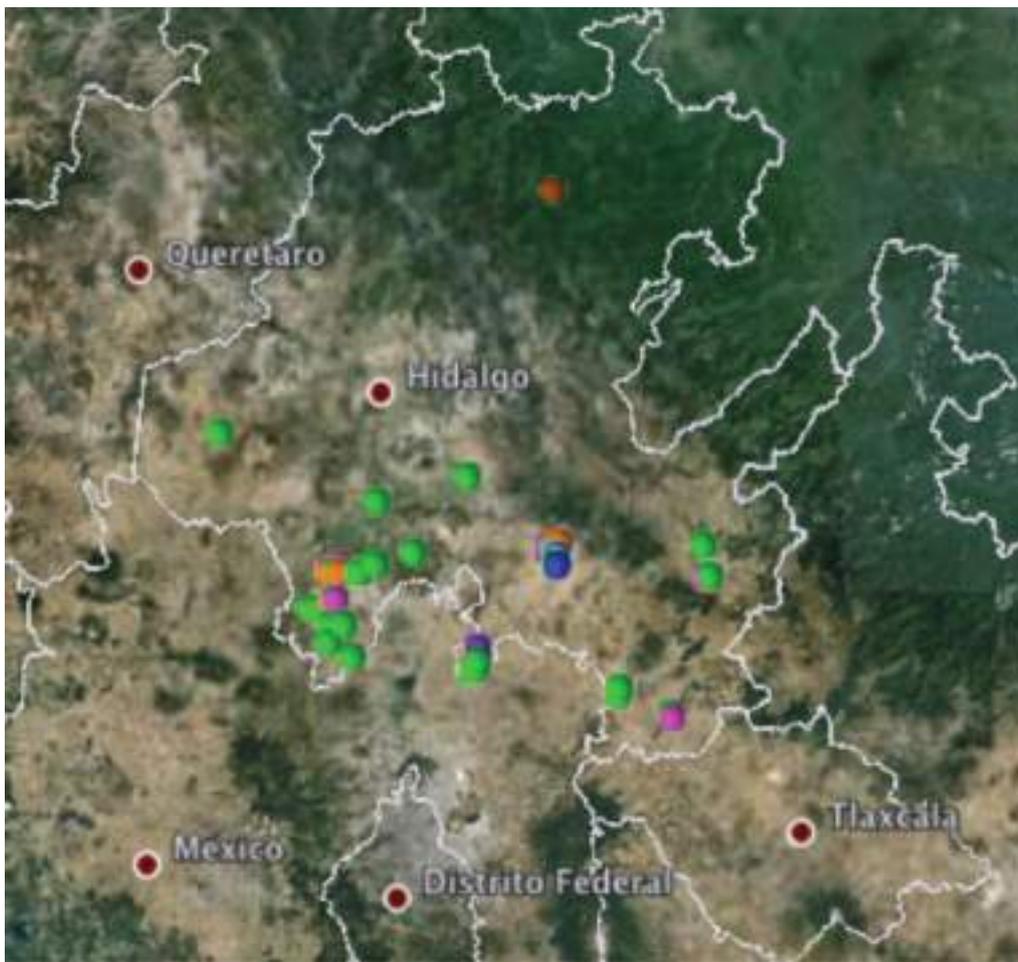
Lo cierto, por otra parte, es que no se debe ignorar el hecho de que los recientes avances en los campos de las tecnologías de la información y comunicación han hecho posible que existan empresas sumamente especializadas y enfocadas a la tecnología que no necesiten una gran masa crítica de empleados para ser innovadoras y eficientes. Más aun, no necesitan un alto grado de capital físico como insumo. Estas empresas tienden a concentrarse en ramas como la generación de aplicaciones, programación y diseño en línea.

Esto genera un nicho de oportunidad para el estado de Hidalgo, como se verá más adelante. Por ello, también se presenta más adelante una compilación de las empresas acreditadas ante el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas de CONACYT, pues ofrece una idea de la composición de las empresas e industrias que generan o requieren tecnología en el estado.

30 Unites States Census Bureau <http://www.census.gov/econ/smallbus.html>

31 INEGI http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/Mono_Micro_peque_mediana.pdf

Ubicación de empresas con más de 250 empleados



Color mapa	Empresas con más de 251 empleados		
Café	Minería	1	1.49%
Azul	Energía y Agua	1	1.49%
Morado	Construcción	1	1.49%
Verde	Industrias manufactureras	44	65.67%
Verde	Comercio al por mayor	1	1.49%
Verde	Comercio al por menor	1	1.49%
Verde	Transportes, correos y almacenamiento	7	10.45%
Verde	Información en medios masivos	1	1.49%
Verde	Servicios financieros y de seguros	1	1.49%
Verde	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	6	8.96%
Verde	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	1	1.49%
Azul Oscuro	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	2	2.99%
	Total	67	100.00%

Ubicación de empresas con entre 50 y 250 empleados



Color mapa	Empresas con más de 251 empleados		
Café	Agricultura y Forestal	2	0.56%
Azul	Minería	6	1.68%
Morado	Energía y agua	7	1.96%
Verde	Construcción	26	7.26%
Verde	Industrias manufactureras	114	31.84%
Verde	Comercio al por mayor	49	13.69%
Verde	Comercio al por menor	72	20.11%
Verde	Transportes, correos y almacenamiento	19	5.31%
Verde	Información en medios masivos	7	1.96%
Verde	Servicios financieros y de seguros	3	0.84%
Verde	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	4	1.12%
Verde	Servicios profesionales, científicos y técnicos	3	0.84%
Verde	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	19	5.31%
Verde	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	6	1.68%
Verde	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	12	3.35%
Azul Oscuro	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	9	2.51%
	Total	358	100%

El estado de Hidalgo tiene 67 empresas con más de 251 empleados -sin incluir entidades educativas privadas. Un porcentaje elevado de estas empresas, el 65 %, se encuentra en el sector manufacturero. Las empresas están localizadas en mayor medida en la parte sur del estado, específicamente en la zona más próxima al Valle de México, integrada económicamente a la mancha urbana de la capital de la República. Los municipios con mayor concentración de empresas son Tizayuca, Tepeji del Río y Tula de Allende. También Pachuca, su zona conurbada y Mineral de la Reforma presentan un mayor índice de desarrollo. Las empresas grandes, en efecto, están ubicadas en las zonas de mayor desarrollo. En contraste, las regiones más pobres y con menor nivel de desarrollo concentran a las poblaciones pequeñas, en su mayoría de comunidades indígenas, cuyos niveles de marginación son muy agudos; es el caso de los municipios de San Bartolo Tutotepec y Huehuetla, situados en la región Otomí-Tepehua, al este del estado, y los municipios, también pobres, que se ubican en la Huasteca hidalguense al norte del estado. Dentro del grupo de empresas grandes, las industrias manufactureras desarrollan productos con mayores posibilidades de comercialización; generalmente esto implica mayor eficiencia y salarios más altos por su competitividad en los mercados nacionales e internacionales.

Instituciones y Empresas Registradas en el CONACYT

En el estado existen 106 personas, físicas o morales -instituciones, centros, organismos, empresas y personas físicas- de los sectores público, social y privado que, según CONACYT, llevan a cabo actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo científico y tecnológico, y están inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT). Del total de éstas, 42% (45) son instituciones de educación superior (sedes y subsedes); 23% (24) son empresas; 19% (20) son instituciones privadas o sociales no lucrativas; y el 16% restante son personas físicas con perfil académico, dependencias de la administración pública, personas físicas con actividad empresarial y centros de investigación.

Parques Industriales

La información sobre los parques industriales con los que cuenta la entidad es relevante, ya que éstos son, potencialmente, polos de atracción que pueden contribuir a la formación y desarrollo de *clusters*, donde la sinergia derivada de la colaboración y competencia entre las empresas tiende a crear unidades altamente productivas.

En efecto, como se indicó, una posible fuente de competitividad empresarial la constituyen los parques industriales, los cuales se ca-





racterizan por un nivel básico de urbanización, con lotes dotados de servicios, acceso a vías de comunicación y medios de transporte, normalmente con cierta infraestructura e instalaciones comunes propicias para el desarrollo de actividades productivas, y que están destinados a una comunidad de empresas. Los parques industriales facilitan, en efecto, la organización y operación de unidades económicas; y articulan y atienden las necesidades conjuntas de la industria o un sector industrial específico. Los parques industriales permiten, asimismo, la incorporación de factores o elementos favorables a la generación de economías de escala y la innovación, con lo cual pueden contribuir al aumento de la competitividad de las empresas. Su adecuada gestión, en efecto, puede propiciar innovación en los procesos productivos en la medida en que generen sinergias entre las empresas instaladas en ellos, que apoyen la formación de *clusters* o cadenas de valor, la apertura de nuevas fuentes de financiamiento, el acceso a nuevas tecnologías, la creación de nuevas empresas y, en última instancia, una mejor inserción y participación en los mercados nacionales e internacionales, entre otras posibilidades.

Con base en información del Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPI), el estado de Hidalgo cuenta con 11 parques industriales:

- Fraccionamiento Industrial MiPyME
- Parque Industrial Atitalaquia,
- Parque Industrial Huejutla Siglo XXI

- Parque Industrial La Reforma
- Parque Industrial Metropolitano
- Parque Industrial Sahagún
- Parque Industrial Tepeji
- Parque Industrial Tizayuca
- Parque Industrial Tlanalapa
- Parque Industrial Tula
- Parque Logístico Tizayuca (Plot)

En total, estos parques industriales agrupan a 190 empresas, las cuales han generado 6 mil 908 empleos.

Descripción general de los Parques Industriales de Hidalgo							
Características	Mpymes	Atitalaquia	Huejutla siglo XXI	la Reforma	Sahagún	Tepeji	Tizayuca
Total empresas establecidas	5	24	1	24	20	20	96
Total de empleos generados	28	n.d.	250	n.d.	n.d.	n.d.	6,630
Empresas grandes (más de 251 empleados)	0	6	n.d.	0	5	n.d.	13
Empresas medianas (51-250 empleados)	0	6	n.d.	3	7	n.d.	80
Empresas pequeñas (1-150 empleados)	1	12	n.d.	9	5	n.d.	n.d.
Empresas micro (0-10 empleados)	4	0	n.d.	12	3	n.d.	n.d.

Nota: En este cuadro se muestran únicamente los parques industriales con empresas registradas. Fuente: <http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp>

El desarrollo de parques industriales en Hidalgo ha resultado deficiente, a pesar de tener un número elevado de ellos. Sólo el parque industrial Tizayuca y, en menor medida, Huejutla, Atitalaquia, la Reforma, Sahagun y Tepeji, han podido despegar, al agrupar un número significativo de empresas.

Asociaciones Empresariales

Las asociaciones empresariales tienen una participación relevante en la vida económica de las entidades federativas, lo que las hace aliadas naturales en el desarrollo de la economía del conocimiento y, en particular, en el desarrollo del PCyT, tanto en el ámbito de la investigación, la innovación y el desarrollo de tecnología, como en la demanda de productos y servicios de base tecnológica.

El Consejo Coordinador Empresarial del estado de Hidalgo, como en



otras entidades, agrupa a buena parte de las organizaciones del sector. Está formado por representantes de diferentes cámaras y asociaciones, cuyas actividades y vocaciones productivas ofrecen diversas opciones de asociación o colaboración con el PCyT de la UAEH, sobre todo en las áreas del conocimiento en las que ésta realiza actividades de desarrollo tecnológico e innovación, vinculación y transferencia. Entre los organismos empresariales, cabe señalar a los siguientes:

- Asociación de Haciendas y Casas Rurales, Estado de Hidalgo.
- Asociación Mexicana de Hoteles y Moteles, Delegación Hidalgo.
- Asociación Mexicana de Mujeres Empresarias, Capítulo Hidalgo.
- Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, Delegación Pachuca.
- Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, Delegación Tizayuca.
- Asociación Industrial de Tizayuca.
- Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo Pachuca.
- Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda, Delegación Hidalgo.
- Cámara Nacional de la Industria del Vestido, Delegación Hidalgo.
- Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados, Delegación Hidalgo.
- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, Delegación Hidalgo.
- Federación de Cámaras de Comercio, Estado de Hidalgo.
- Asociación de Industriales, Ciudad Sahagún.
- Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo, Tulancingo.

La UAEH y el Patronato Universitario han avanzado significativamente en la vinculación con entidades del sector productivo, privadas y públicas. Con el objeto de desarrollar proyectos que impulsen la innovación y la transferencia tecnológica, en 2012 se emprendieron numerosos esfuerzos para lograr ampliar y consolidar esos vínculos, por medio de la celebración de convenios de colaboración general con diversas entidades públicas y privadas; asimismo, se signaron 27 convenios de alianza estratégica con distintas empresas y se promovió la participación en diversas convocatorias para atraer recursos que contribuyan al desarrollo del PCyT.

Convenios generales

Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)

Consejo Coordinador Empresarial del Estado de Hidalgo A.C. (CCE)

Petróleos Mexicanos (PEMEX)

Dina Camiones S.A. de C.V, Secretaria de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO)

Convenios de alianza estratégica

CABOX S.A. DE C.V.

BONSAY S.A. DE C.V.

COCONSA CONSTRUCTORES Y CONTADORES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.

HO ESPECIALISTAS EN LÍNEAS DE CONDUCCIÓN Y OBRA CIVIL, S.A. DE C.V.

PREMIER INGENIERÍA Y SERVICIOS S.A. DE C.V.

PSS PROTECCIÓN Y SOLDADURA DEL SURESTE S.A. DE C.V.

RPG SOLUCIONES EN INGENIERÍA S.A. DE C.V.

SEICO SERVICIOS INTEGRALES DE COMPRESIÓN S.A. DE C.V.

SONTAG INGENIERÍA S.A. DE C.V.

CEI CULTURA ECOLÓGICA INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

AVT INGENIERÍA S.A. DE C.V.

BUREAU VERITAS MEXICANA S.A. DE C.V.

GEOLyMA GEOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. DE C.V.

SIA, SISTEMAS DE INGENIERÍA AMBIENTAL S.A. DE C.V.

PROLEBEN INGENIERÍA Y PROYECTOS AMBIENTALES, S.A. DE C. V.

CEEC, CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS PARA LA COMPETITIVIDAD, S.C.

CIA CORPORATIVO INDUSTRIAL ALTAMIRA, S.A. DE C.V.

INGELSA, INGENIERÍA Y ELECTROCONSTRUCCION S.A. DE C.V.

VIBLAS, S.A. DE C.V.

BASA BIOTECNOLOGÍA APLICADA AL SANEAMIENTO AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

LLOYD GERMÁNICO DE MÉXICO S. DE R.L DE C.V.

CELULAR MILENIUM, S.A. DE C.V.

HIDALGO SOFTWARE SERVICES, S.A. DE C.V.

DTSI, DESARROLLO DE TECNOLOGIA Y SERVICIOS INTEGRALES, S.A. DE C.V.

INZA, CONSULTORES Y SERVICIOS S.A. DE C.V.

SOLUCIONES EN CONSTRUCCIÓN Y CORROSIÓN, S.A. DE C.V.

MICRA NANOTECNOLOGÍA, S.A. DE C.V.

Proyectos resultantes de la participación en convocatorias

Proyecto	Monto	Status
"Creación de un centro de innovación y desarrollo tecnológico del estado de Hidalgo (CIDT-EH)"	\$4,137,698.00	Aprobado
"Estudio para impulsar la creación y desarrollo de la refinería de biocombustibles para la industria aérea en el estado de Hidalgo"	\$4,010,050.40	Por Aprobar

c) Análisis del Mapa de Actores

La relación y colaboración entre los diferentes sectores, hay que reiterarlo, es fundamental para impulsar la economía del conocimiento, conforme al modelo de la triple hélice. En este sentido, el caso de Hidalgo plantea algunas condiciones especiales que requieren una valoración objetiva.

Por una parte, las relaciones entre el gobierno y la UAEH, si bien se inscriben en el marco formal de la interacción institucional necesaria, aún no han encontrado la fórmula más adecuada para desarrollar una mayor colaboración, sobre la base del pleno respeto a sus respectivos ámbitos de competencia y, desde luego, a la autonomía universitaria. Lo deseable es lograr la definición conjunta de los términos idóneos para una relación más eficiente y productiva entre la esfera gubernamental y la esfera académica.

A ello cabe añadir otro factor: la debilidad y limitada autonomía de las organizaciones de la sociedad civil que, sin una suficiente participación ciudadana, reduce los espacios de interlocución y, en efecto, también dificulta la formulación de una definición común, con consenso y soporte social, sobre los ámbitos propios y los mecanismos de colaboración entre los sectores gubernamental, académico y empresarial. Y





si bien existen y se mantienen abiertos los canales institucionales de interlocución y colaboración básicos para el cumplimiento de las funciones y tareas de cada uno, lo cierto es que subyacen insuficiencias que, en rigor, limitan el potencial de avanzar con certeza hacia una alianza como la que se requiere para la construcción del modelo de la triple hélice.

Esta situación debe superarse a fin de lograr mejores condiciones para la creación y consolidación de una ciudad o región del conocimiento en el estado de Hidalgo.

Por otra parte, específicamente respecto a los sectores productivos locales, si bien hay algunos casos de éxito y áreas importantes de oportunidad de agregación de valor intelectual, hace falta un impulso más consistente de la clase empresarial en las actividades de mayor dinamismo y competitividad en las economías modernas.

3. DIAGNÓSTICO DE LA UAEH

El ejercicio de las funciones sustantivas y, en efecto, el desarrollo de los programas, proyectos y actividades de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) se inscriben en el marco normativo

compuesto por la Ley Orgánica, el Estatuto General y los diversos ordenamientos reglamentarios derivados de los primeros, y se realizan en concordancia con la visión y los objetivos establecidos en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2011-2017. En razón de ello, los trabajos para la realización del diagnóstico institucional tienen como referencia dichos documentos normativos y programáticos. En forma adicional, con el fin de enriquecer el diagnóstico con elementos de información y análisis sobre el funcionamiento y las prácticas institucionales, fueron realizadas entrevistas a funcionarios y académicos de algunas de las áreas pertinentes para los fines del proyecto.

Es importante señalar que el diagnóstico institucional tiene como objetivo específico el análisis de la estructura orgánica y funcional, así como de la integración y el desempeño de la planta académica de la UAEH, únicamente respecto a las áreas y los temas relevantes desde la perspectiva del proyecto para su inserción en la economía del conocimiento y, en particular, respecto al proyecto del Parque Científico y Tecnológico (PCyT).



a) Estructura Institucional

Estructura orgánica y funcional

Con fundamento en la Ley Orgánica y el Estatuto General, el Manual de Organización General de la UAEH establece las funciones de las unidades orgánicas que integran la Universidad, con el fin de dar cumplimiento al mandato y las disposiciones normativas que, como institución pública de educación superior, debe cumplir. Dicho instrumento, por lo tanto, tiene el propósito de describir el diseño orgánico-funcional y puntualizar y distinguir las atribuciones y responsabilidades de los órganos de dirección, los organismos y unidades de apoyo, y los institutos y escuelas.

Los órganos superiores de dirección, conforme al orden jerárquico establecido, son el Honorable Consejo Universitario y la Rectoría, que cuentan con el apoyo del Patronato de la UAEH para la consecución de los fines institucionales; la Secretaría General; las divisiones de Docencia; Investigación y Posgrado; Extensión de la Cultura; Vinculación;





y Administración y Finanzas; las direcciones generales de Comunicación Social y Relaciones Públicas; Jurídica; Evaluación; Planeación; Servicios Académicos; y Servicios Estudiantiles; y los demás órganos y unidades con funciones especializadas. Las funciones de docencia e investigación se desarrollan a través de seis institutos, ocho escuelas superiores y cuatro escuelas preparatorias.

Asimismo, debe destacarse el papel decisivo que, a favor de la organización, el desempeño, la función social y, en general, la vida institucional, juegan el Consejo Estudiantil Universitario, el Sindicato Único de Trabajadores y Empleados y el Sindicato de Personal Académico, así como la Fundación Hidalguense, AC.

El Manual establece en forma precisa la organización institucional y las funciones específicas de todos sus órganos ejecutivos y unidades de apoyo, así como los tramos de responsabilidad y los mecanismos de coordinación correspondientes. Se trata de un diseño orgánico y funcional que, como señala el Manual, responde a los objetivos institucionales planteados en el PDI 2011-2017.

En relación a los órganos y unidades directamente relacionados con el proyecto del PCyT y la economía del conocimiento, cabe destacar los siguientes:

División de Investigación y Posgrado

Reporta a la Rectoría y supervisa a las direcciones de Investigación, Estudios de Posgrado, Apoyo a PROMEP y Mercadeo de la Ciencia, así como el Enlace con CONACYT y las áreas Financiera y de Gestión de Calidad. Cabe destacar que, entre las funciones de la Dirección de Mercadeo de la Ciencia, se encuentran la de “establecer un plan de acción de mercadeo de la ciencia”, con el fin de definir y clasificar esta tarea y su importancia para el desarrollo de la investigación y la innovación tecnológica en relación con los productos, procesos y actividades más relevantes en el estado de Hidalgo, así como desarrollar un proyecto de transferencia tecnológica.

Su objetivo es “Impulsar, fomentar, fortalecer y coordinar la investigación y el posgrado con cuerpos académicos y líneas de generación y aplicación innovadora del conocimiento”.

División de Vinculación

Reporta a la Rectoría y supervisa a las direcciones de Servicio Social y Prácticas Profesionales, Educación Continua, y Vinculación con los Sectores Social y Productivo, así como los departamentos de Vinculación Institucional y Calidad y Control, y el área de administración del CEVIDE. Es importante observar que, entre sus áreas y departamentos de apoyo, la Dirección de Vinculación con los Sectores Social y Productivo integra a los Departamentos de Emprendedores, Gestión





Tecnológica Universitaria, e Innovación y Transferencia de Tecnología, claves para el proyecto.

Su objetivo es “Articular las funciones de Docencia, Investigación y Extensión para su interacción con el entorno social y productivo en los ámbitos nacional e internacional”.

Institutos y Escuelas Superiores

A través de los institutos y escuelas superiores la UAEH realiza las funciones sustantivas de docencia (licenciatura, profesional asociado, especialidades, maestrías y doctorados) e investigación. Sus directores reportan a la Secretaría general y tienen relaciones de coordinación con las divisiones señaladas.

- Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería (ICBI)
- Instituto de Ciencias Económico Administrativas (ICEA)
- Instituto de Ciencias de la Salud (ICSa)
- Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades (ICSHu)
- Instituto de Ciencias Agropecuarias (ICAp)
- Instituto de Artes (IA)
- Escuela Superior de Tlahuelilpan
- Escuela Superior de Actopan
- Escuela Superior de Ciudad Sahagún
- Escuela Superior de Tizayuca
- Escuela Superior de Tepeji del Río
- Escuela Superior de Huejutla
- Escuela Superior de Zimapán
- Escuela Superior de Atotonilco de Tula
- Escuela Superior de Apan

Como se puede observar, además de abarcar todas las áreas del conocimiento, la oferta educativa de la UAEH tiene una cobertura territorial que la constituye en la más importante institución de educación superior en la entidad, con una amplia capacidad de atención a la demanda de la población estudiantil universitaria del estado de Hidalgo.

La vocación social de la UAEH, con el apoyo del Patronato, se ha traducido en programas de apoyo y servicios muy significativos para todos los estudiantes y, en particular, para los de escasos recursos. No obstante, la demanda creciente obliga a incrementar la matrícula, sin desatender los programas y procesos para elevar la calidad académica que, en forma consistente, se han desarrollado en los últimos años, conforme a los principios y criterios de la UNESCO, la ANUIES y las autoridades educativas nacionales.

Estructura Académica

Conforme al PDI 2011-2017, la oferta educativa de la UAEH “abarca todas las áreas del conocimiento, en los niveles medio superior, superior y posgrado”. Comprende 104 programas educativos (PE), de los cuales uno es de educación media superior, dos de profesional asociado, uno de medio superior terminal, 52 de licenciatura, 19 de especialidad, 20 de maestría y 10 de doctorado, con una matrícula de 33, 620 estudiantes, que se dividen de la siguiente forma: 65.65 % licenciatura; 31.04 % medio superior; 1.37 % maestría; 0.59 % medio terminal; 0.53 % profesional asociado; 0.49 % especialidad; y 0.32 % doctorado. Llama la atención, como una clara debilidad, la baja matrícula en posgrados. Los PE, conforme a los criterios del CONACYT, se inscriben en seis áreas del conocimiento, con la siguiente distribución de la matrícula: Ciencias Sociales y Administrativas, 41 %; Ciencias de la Salud, 23 %; Ingeniería y Tecnología, 21 %; Educación y Humanidades, 7 %; Ciencias Naturales y Exactas, 4 %; y Ciencias Agropecuarias, 4 %.

De acuerdo al PDI 2011-2017, la UAEH cuenta con 59 PE de licenciatura y profesional asociado evaluables y seis que, por ser de reciente creación, se consideran no evaluables. La totalidad de los primeros “son considerados por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación



de la Educación Superior (CIEES) y/o el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) como de buena calidad, al estar ubicados en el nivel 1 de la CIEES o contar con la acreditación por organismos reconocidos por el COPAES...” De los 49 PE de posgrado que imparte la UAEH, 17 son reconocidos por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), lo que representa poco más de una tercera parte; 4 están inscritos en el Padrón Nacional de Posgrado, en el nivel de programa consolidado; y los 13 restantes, indica el PDI 2011-2017, se encuentran en el Programa de Fomento a la Calidad.

En cuanto al personal académico, la UAEH ha logrado avances muy significativos, aunque, como señala el PDI 2011-2017, hace falta sostener y ampliar los esfuerzos institucionales para lograr su consolidación. La capacidad académica es una categoría de solidez institucional como indicador de la fortaleza de la planta académica. La institución posee actualmente una planta académica conformada por 673 profesores de tiempo completo (PTC), mismos que se han incrementado paulatinamente en los últimos seis años. Los avances logrados en la habilitación de los profesores son importantes, 654 cuentan con posgrado, lo que representa el 97 % del total. El número de PTC con estudios de doctorado es de 383 y con maestría 271. De la planta de PTC, 471 cuentan con el reconocimiento de perfil deseable del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), lo que representa el 70 % del total; y



236 forman parte del Sistema Nacional de Investigadores (SIN) o del Sistema Nacional de Creadores (SNC).³²

Otro indicador muy relevante es el de los cuerpos académicos. En 2011 la UAEH tenía 44, de los cuales 21 estaban consolidados; 17 en proceso de consolidación; y 6 en formación. Cabe destacar que la UAEH ocupa el primer lugar nacional en este rubro, de acuerdo con la SEP. Durante la actual gestión rectoral, el número total de cuerpos académicos se incrementó a 51 y los consolidados aumentaron a 33. Estos cuerpos académicos desarrollan 89 Líneas de Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento (LGAIC).

Instituto	Consolidado	En consolidación	En formación	LGAIC cultivadas	Total CA
IA	1	1	0	2	2
ICAP	1	3	2	6	6
ICBI	20	2	0	50	22
ICEA	3	0	0	4	3
ICSA	2	5	1	13	8
ICSHU	6	2	2	17	10
Total general	33	13	5	92	51

Fuente: Programa de Mejoramiento del Profesorado de la UAEH³³

Para los fines de este proyecto, es muy ilustrativo observar la distribución de los cuerpos académicos y las LGAIC entre los institutos, como lo muestra el PDI 2011-2017:

Destaca, desde luego, el ICBI con 20 cuerpos académicos consolidados y 50 LGAIC cultivadas. Esto denota una clara fortaleza institucional en áreas que, conforme a otras experiencias, son fundamentales para la economía del conocimiento. Sin embargo, la distribución de la matrícula por área del conocimiento en nivel superior muestra que únicamente 3 de cada 10 estudiantes cursa estudios en áreas directamente relacionadas con el desarrollo de tecnologías y la innovación (Ingeniería y Tecnología, 21 %; Ciencias Naturales y Exactas, 4 %; y Ciencias Agropecuarias, 4 %), en contraste con la acentuada concentración en el área de ciencias sociales y humanidades, con el 41 % del total.

Por otra parte, aunque en estrecha relación con el punto anterior, persisten insuficiencias en el desarrollo y dominio de habilidades, métodos

³² <http://promep.uaeh.edu.mx/promep/plantilla.html> (última consulta: 8 de enero 2014)

³³ <http://promep.uaeh.edu.mx/promep/cuerpo.html> (última consulta: 8 de enero de 2014)



y herramientas por parte del personal académico, indispensables para fortalecer la inserción de la UAEH en la economía del conocimiento, así como para el desarrollo del PCyT. Como revela el PDI 2011-2017, si bien se ha dado un fuerte impulso institucional para lograr que los docentes adquieran el dominio de un segundo idioma, particularmente el inglés; manejen y usen Tecnologías de Información y Comunicación (TIC); y conozcan y pongan en práctica las metodologías indicadas de investigación y docencia, hace falta ampliar la participación de los PTC y, sobre todo, de los PA en los programas de capacitación y actualización. En cualquier caso, hay avances significativos, sobre todo con los nuevos programas desarrollados.

La inversión realizada en infraestructura y equipamiento de aulas especiales para ese fin ha sido muy importante.

Los indicadores sobre el personal docente también muestran un marcado desequilibrio entre los institutos y las escuelas superiores en términos de capacidad académica, lo que tiene una repercusión de orden regional, debido a las diferencias en los niveles de los PTC y la carencia de cuerpos académicos.

En cuanto a los profesores por asignatura (PA), los indicadores arrojan una situación de debilidad, pues de una plantilla de 2,384, únicamente el 11.5 % cuenta con estudios de posgrado.

En materia de generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, los indicadores reflejan aún deficiencias y desequilibrios, sobre todo si se considera el tamaño de la planta académica y, en particular, el número de PTC. No obstante, los avances en la actual gestión rectoral han sido muy significativos. En 2013 se publicaron 554 artículos en revistas arbitradas, 97 libros y 274 capítulos de libros; además, desde el año 2012 se han solicitado 11 registros de patente. Sin embargo, la producción de material didáctico y de libros editados por editoriales de prestigio sigue siendo limitada; las publicaciones con arbitraje internacional de investigaciones realizadas siguen siendo pocas; y la Universidad sólo ha generado una patente. Además, no existen mecanismos eficientes de vinculación y transferencia con los sectores productivos.

Objetivos Estratégicos y Políticas en Investigación y Vinculación

El PDI 2011-2017 establece una serie de objetivos estratégicos para las divisiones previstas en la estructura orgánica y funcional, así como las políticas y los compromisos que deben orientar su desempeño:

Investigación y Posgrado:

OEI1. Fortalecer la investigación y la transferencia del conocimiento para alcanzar el desarrollo integral de la UAEH.

OEI2. Mantener y mejorar los indicadores de la capacidad académica para garantizar la calidad docente.

OEI3. Fortalecer los indicadores de la competitividad académica en investigación y posgrado.”

Dichos objetivos se desdoblán en 23 proyectos indicativos, entre los cuales, para los fines de este proyecto, destacan los siguientes:

- Parque Científico y Tecnológico
- Campaña de mercadeo de la investigación generada por la UAEH
- Transferencia de conocimiento y de tecnología
- Productividad de Líneas de Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento

Dentro de las políticas y compromisos en el ámbito de la Investigación y el Posgrado, las prioridades, en síntesis, son las siguientes:

- Orientar la investigación a la atención de problemas y necesidades del entorno regional (por lo menos el 10 % de los proyectos), así como establecer programas con una vigencia de seis años y fortalecer los mecanismos de evaluación.



- Fomentar la publicación de los resultados de los proyectos de generación, aplicación y difusión del conocimiento en medios de prestigio internacional, así como el de patentes.
- Impulsar la realización de proyectos de generación y aplicación innovadora del conocimiento con los sectores sociales y productivos, así como propiciar su pertinencia para la vinculación.
- Consolidar los cuerpos académicos existentes, fortalecer las actividades conjuntas -multidisciplinarias e interdisciplinarias- y el intercambio, las redes temáticas y la internacionalización.

Vinculación:

“OEV1. Fortalecer la formación profesional y la docencia a través de la función sustantiva de vinculación y su articulación con la sociedad y su entorno.

OEV2. Fortalecer la investigación y desarrollo tecnológico, mediante la vinculación académica y su articulación al interior y con el entorno.

OEV3. Mejorar los servicios universitarios a través de la función sustantiva de vinculación y su articulación con la sociedad y su entorno.

OEV4. Contribuir al mejoramiento de la actualización y capacitación





con el apoyo de la función sustantiva de vinculación y su articulación con la sociedad y su entorno.”

Entre los 30 proyectos indicativos correspondientes destacan, para los fines del proyecto, los siguientes:

- Sistema Institucional de Vinculación Universitaria (SIVU)
- Red Institucional de Vinculación de la UAEH (RIVU)
- Redes de cooperación académica nacional e internacional
- Establecimiento de acciones de vinculación y colaboración con instituciones y dependencias de los sectores público y privado.
- Organización de exposiciones de proyectos de emprendedores.
- Descentralización del modelo de incubación
- Servicios de apoyo para el resguardo de la propiedad intelectual para la comunidad académica

Dentro de las políticas y compromisos en el ámbito de la Vinculación, las prioridades, en síntesis, son las siguientes:

- Promover y formalizar relaciones de colaboración y apoyo con instituciones de educación superior -nacionales e internacionales-, organizaciones de la sociedad y sectores productivos.
- Impulsar el intercambio y la participación de estudiantes, profesores e investigadores con otras instituciones académicas, y fomentar la vinculación entre los cuerpos académicos y los programas educativos entre los institutos y escuelas de la UAEH.
- Contribuir a la vinculación de los estudiantes con su entorno, fomentar la incubación de empresas, y orientar la educación continua a la atención de las necesidades de la comunidad universitaria y de los sectores social y productivo.

b) Debilidades y Retos Institucionales

En términos generales, la estructura orgánica-funcional y la estructura académica, así como los objetivos estratégicos, los proyectos indicativos y las políticas de las divisiones de Investigación y Posgrado y de Vinculación, están alineados con las exigencias básicas para la inserción de la UAEH en la economía del conocimiento. Los indicadores respecto al personal académico muestran avances y resultados positivos, a la luz de los criterios de fortalecimiento institucional y de evaluación de los organismos nacionales e internacionales ya señalados. Sin embargo, muestran también insuficiencias y problemas que, en distintos frentes, deben ser atendidos con una visión y una estrategia integrales. Se trata de una exigencia indispensable para el adecuado desarrollo del PCyT. Algunos problemas son consecuencia de debilidades internas; otros son producto de factores externos.

Debilidades internas

El Plan de Desarrollo Institucional 2011-2017 está basado en un ejercicio autocrítico que, con rigor y claridad, muestra las fortalezas, pero también algunas de las debilidades académicas de la UAEH. El ejercicio tiene como referencia los criterios e indicadores del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI), del Programa de Mejoramiento del Profesorado de Educación Superior (PROMEP) y del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Para los fines de este proyecto, las debilidades más significativas señaladas en el PDI 2011-2017 son las siguientes:

- Baja productividad científica y académica, considerando el número de PTC, así como desequilibrios entre áreas del conocimiento, institutos y escuelas.





- Poco interés de los profesores-investigadores por el registro de patentes, y distanciamiento entre la Universidad y los sectores productivos.
- Vacíos en la normatividad y las políticas para la operatividad de los procesos de vinculación con las empresas, y limitaciones o trabas financieras y administrativas para el personal que se involucra en actividades de vinculación.
- Insuficiencias y desequilibrios en la internacionalización de las actividades, estancias y prácticas del personal académico.

Estas debilidades reflejan un problema estratégico para la inserción de la UAEH en la economía del conocimiento: el alineamiento con las exigencias de ésta es más formal que real, tanto en la estructura orgánica y funcional, como en la estructura académica.

A ellas deben añadirse otras debilidades manifiestas en la práctica. De acuerdo a las entrevistas realizadas, el diagnóstico arroja las siguientes:

- La División de Investigación y Posgrado tiene que concentrar sus esfuerzos en la atención y el seguimiento de las actividades

y resultados relacionados con el cumplimiento de indicadores cuantitativos, con muy estrechos márgenes para impulsar la generación de conocimiento innovador, transferible y aplicable.

- La División de Vinculación no cuenta con la estructura y las herramientas institucionales necesarias para constituirse en la promotora de las relaciones con los sectores productivos, ya que las funciones de vinculación académica, interna y externa, así como el servicio social, absorben gran parte de sus capacidades.
- No existe una política de investigación integral y eficaz para la definición, fomento, seguimiento y evaluación de las líneas de generación y aplicación innovadora del conocimiento con mayor capacidad y potencial en el ámbito de la vinculación y la transferencia, así como con viabilidad real en el mercado.
- No existe una estrategia de vinculación con los sectores productivos que, por una parte, refleje las fortalezas académicas en las áreas del conocimiento con mayor capacidad, y por



otra, atiende las necesidades y oportunidades de los sectores productivos, locales, nacionales o internacionales.

- Las normas y los procedimientos administrativos no están diseñados para facilitar y respaldar los proyectos y los esfuerzos de los académicos con capacidades e iniciativa para la vinculación y la transferencia. El caso de la Planta de Evaluación de Catalizadores es muy elocuente. Una vez analizado el proceso, es claro que la asignación del proyecto a la UAEH fue más producto de la iniciativa y el empeño individual de quienes participaron en su diseño y gestión, que de una política y respaldos institucionales articulados para ese fin. Las restricciones financieras y administrativas más elementales enfrentadas en ese proceso son también ilustrativas.
- El proyecto del Parque Científico y Tecnológico (PCyT), piedra angular para la inserción de la UAEH en la economía del conocimiento, requiere una mejor articulación y coordi-





nación de diferentes áreas y procesos, así como definiciones claras sobre los términos de su vinculación con la estructura académica, a efecto de evitar que los factores externos y las debilidades internas impidan su adecuado diseño, despliegue y operación. Por ello, como se plantea en el Plan Ejecutivo, es indispensable que el PCyT cuente con un diseño orgánico y funcional que le permita responder con oportunidad, dinamismo y eficiencia a los retos del mundo empresarial y de los mercados, que generalmente requieren respuestas ágiles y rentables a los problemas que enfrentan. De otro modo se corre el riesgo de constituir un ente atrapado en restricciones de orden burocrático, con poca eficacia y eficiencia, sujeto a estructuras, procesos y prácticas institucionales complejos, lentos y sin incentivos alineados al proyecto, rezagado frente al ritmo y las necesidades de los sectores productivos modernos.

- La viabilidad y potencial del proyecto dependen, además, de una difícil cuestión institucional: la armonización o la separación de la lógica de los indicadores cuantitativos exigidos por las autoridades nacionales -criterios, cargas de trabajo, incentivos, dinámicas y resultados-y las exigencias de la economía del conocimiento.



Factores externos

La concepción y las políticas públicas dirigidas a atender las exigencias para lograr un mejor desempeño de las instituciones de educación superior (IES) en México han respondido, en buena medida, a los criterios y recomendaciones de la UNESCO. Así, tanto el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI) como el Programa de Mejoramiento del Profesorado de Educación Superior (PROMEP) y el Programa Nacional de Becas para la Educación Superior, han establecido objetivos, indicadores y estímulos que han orientado los planes de trabajo de una parte muy importante de las IES.

Estos programas, en efecto, han puesto especial énfasis en las exigencias de cobertura, calidad y pertinencia. Hay datos positivos, pero, como se expone más adelante, también se han generado algunas distorsiones que, para los fines del proyecto, son relevantes.

Cobertura

Con una matrícula de casi tres millones y medio de estudiantes, lo que representa una cobertura de la demanda potencial (población de 19 a 23 años) de 35 por ciento (un millón y medio más que en el año 2000), el sistema de educación superior en México ha experimentado un crecimiento muy significativo que, sin duda, es clave para el desarrollo y la competitividad del país en la era del conocimiento. A diferencia de lo ocurrido en otros países, por ejemplo, Brasil y Chile, donde la expansión de la matrícula ha descansado sobre todo en insti-

tuciones privadas, en México el 72 % del incremento se concentró en instituciones públicas (Rodolfo Tuirán, *La educación superior en México 2006-2012. Un balance Inicial*). Desde el punto de vista de la equidad y la inclusión social, durante el período objeto del documento citado, cabe destacar que fueron otorgadas 1.6 millones de becas a alumnos de escasos recursos.

La tendencia hacia el aumento sostenido de la demanda en los siguientes años seguirá ejerciendo una fuerte presión tanto en infraestructura y personal docente, como en el reto de equilibrar la expansión de la matrícula con la calidad académica. De acuerdo con la ANUIES, para situar a México en proporciones de cobertura equivalentes a las de países con niveles de desarrollo similar, en los próximos diez años sería necesario ampliar la matrícula a casi 6 millones de estudiantes, lo que implicaría abrir más de 250 nuevos espacios cada año. Con esta meta, la cobertura de la demanda potencial en 2022 sería del 60 %.

Lo cierto, sin embargo, es que si bien parece factible incrementar la atención de la demanda en los siguientes años, aunque esto signifique una ampliación presupuestal importante, sus repercusiones en la calidad académica pueden resultar contraproducentes si no se logra el debido equilibrio, como se apuntó, entre estas dos exigencias.



Calidad

Las IES que forman el sistema de educación superior en México, con una planta académica de 370 mil profesores, de los cuales el 24 % son de tiempo completo y, entre ellos, el 75 % cuenta con posgrado, han logrado que 18, 500 académicos formen parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y que 21, 590 profesores tengan el perfil PROMEP. Asimismo, en la actualidad existen 3, 905 cuerpos académicos, de los cuales el 45 % están consolidados o se encuentran en proceso de consolidación. En los últimos doce años, además, se logró que los programas educativos reconocidos por su calidad pasaran de 287 a 3, 743, los cuales ofrecen una cobertura del 68 % de la matrícula, con una clara concentración de estos en las universidades públicas federales y estatales, y en universidades tecnológicas.

El indicador de los cuerpos académicos consolidados es muy importante, pues conforme al PIFI, debe reflejar las siguientes características:

- Alta habilitación académica. Significa que sus integrantes cuentan con estudios de posgrado (de preferencia doctorado), lo que los habilita para generar conocimiento o realizar aplicaciones innovadoras del mismo.





- Alto compromiso institucional. Supone la disposición de los integrantes de los CA para participar en las actividades sustantivas y adjetivas de la institución.
- Intensa vida colegiada. Implica un sistema de trabajo colectivo en torno a intereses compartidos en el desarrollo de líneas de generación y aplicación innovadora del conocimiento.
- Importante participación en redes de colaboración e intercambio académico. Supone la vinculación sistemática de sus integrantes con sus pares a nivel nacional e internacional, en diversas actividades (estancias, conferencias, publicaciones y cursos, entre otras).

Pertinencia

La orientación de los programas educativos hacia las áreas del conocimiento con mayor demanda e impacto en el desarrollo regional y nacional es una condición indispensable para lograr la inserción de los egresados en el mercado laboral y para una mayor agregación de valor de capital humano, conocimiento y tecnología en los procesos productivos. De acuerdo al balance citado, el incremento en la tasa de crecimiento de la matrícula en carreras de las áreas de ciencias agrope-

cuarias, ciencias naturales y exactas, ciencias de la salud e ingenierías y tecnologías, en contraste con la disminución en las áreas de ciencias sociales y administrativas, y educación y humanidades, muestran un cambio favorable para la vinculación con los sectores productivos y la innovación. Con este propósito, además, fue impulsada la creación de órganos o unidades de vinculación en las IES, aunque lo cierto es que sus resultados siguen siendo limitados.

Logros y distorsiones del sistema de indicadores

Los objetivos e indicadores establecidos en los programas señalados, así como los resultados alcanzados hasta ahora, dan cuenta de una evolución de la educación superior en México. Su utilidad ha sido de gran valor y, en efecto, sostener los criterios y las líneas de trabajo trazadas para el fortalecimiento institucional y el mejoramiento del profesorado, parece lo más pertinente.

Sin embargo, a la par del contexto de exigencia y competitividad a favor de la calidad educativa que estos programas han propiciado, el cumplimiento de los indicadores ha generado distorsiones que merecen atención:



- Tanto el PROMEP como el SNI se han constituido en una fuente de ingresos clave para los profesores de tiempo completo, cuyos incentivos económicos por estas vías, en muchos casos, representan el doble o más de sus sueldos en las IES, lo que produce que la principal prioridad de los PTC sea alcanzar o mantener dichas prerrogativas.
- Muchos de estos indicadores inciden en la asignación de recursos presupuestarios para las IES públicas, lo que agudiza la distorsión en la medida en que el cumplimiento de los requisitos de PROMEP y SNI absorbe prácticamente todo el tiempo e, incluso, horas extras, de los PTC, sin dejar margen para trabajos o proyectos orientados a la innovación, la vinculación o la transferencia.
- Lo anterior, además, tiene consecuencias directas sobre la definición y desarrollo de las líneas de generación y aplicación innovadora del conocimiento, en la medida en que los productos y requisitos exigidos por el SNI, además de absorber mucho tiempo, no fueron concebidos ni están debidamente orientados a la innovación y la transferencia; y, desde el punto de vista de la generación de conocimiento, donde el SNI sí pone énfasis, lo cierto es que, según los testimonios y valoraciones de muchos PTC, el propósito original se ha desvirtuado, en la medida en que, con el tiempo, ha sido asumido más como el cumplimiento de un mero requisito cuantitativo.
- En principio, los cuerpos académicos deberían ser un antídoto eficaz frente a estas distorsiones, pero en la práctica, tanto los miembros del SNI como las autoridades universitarias, han puesto la prioridad en el cumplimiento de esos indicadores, sin una seria evaluación sobre sus implicaciones y resultados en la generación y aplicación innovadora del conocimiento.
- Esto produce una lógica y una dinámica dominadas por el interés individual de los PTC de cumplir los requisitos; y suele ocurrir que lo hagan en las áreas del conocimiento o en los temas en los que más facilidad tienen para dicho cumplimiento, en perjuicio del sentido de colegiación y compromiso institucional que deben orientar a los cuerpos académicos para la generación, transferencia y aplicación del conocimiento.



Indicadores y economía del conocimiento en la UAEH

Tanto las ventajas como las distorsiones del sistema de indicadores pueden aprovecharse o agravarse en cada IES, según la capacidad de cada una para capitalizar las primeras y superar las segundas:



En el caso de la UAEH, la exigencia de los indicadores ha conducido a logros muy importantes, entre los que destacan sus muy positivos indicadores en cuerpos académicos consolidados; pero también ha impuesto dinámicas y parámetros acentuadamente cuantitativos en los programas y criterios de evaluación señalados. La cantidad de horas necesarias para cumplir el perfil de PROMEP y para elaborar los informes, reportes o ensayos requeridos por el SNI, hace prácticamente imposible el desempeño de otras tareas, en particular aquellas orientadas a la innovación, la vinculación y la transferencia.

En efecto, para los fines de este proyecto, las cuestiones pertinentes son las siguientes: ¿Qué aportaciones, en materia de generación, transferencia y aplicación del conocimiento, derivan de los trabajos elaborados y presentados al SNI por los PTC de la UAEH? ¿Qué ventaja ofrece el cumplimiento del perfil PROMEP para la inserción de la UAEH en la economía del conocimiento? De acuerdo a las entrevistas realizadas a funcionarios y académicos, las respuestas no son positivas. En la medida en que los indicadores, las evaluaciones y sus implicaciones constituyen un factor externo de carácter nacional, la capacidad de la UAEH para reorientar criterios y reglas enfrenta muchas restric-

ciones. Hace falta, sin duda, una reflexión autocrítica y un balance de orden estratégico por parte de las autoridades y organizaciones nacionales en materia de educación superior, sobre los efectos positivos y negativos de estos programas, con el fin de consolidar los primeros y contrarrestar los segundos. Si la sociedad y la economía del conocimiento plantean muy diversas exigencias al país, esta es una de ellas: difícilmente se podrá orientar y aprovechar en forma óptima la gran capacidad del capital humano de las IES, mientras los indicadores e incentivos no estén debidamente alineados a la necesidad de impulsar firmemente la pertinencia, innovación, vinculación y transferencia entre la vida académica y los sectores productivos.

No obstante estas restricciones, la UAEH puede y debe generar los programas, mecanismos e incentivos para impulsar la orientación de las líneas y los proyectos de investigación con mayor potencial, hacia la



innovación, vinculación y transferencia de conocimiento y tecnología. Este es uno de los mayores retos del PCT.

c) Vinculación y Transferencia

En Hidalgo se han desarrollado procesos de vinculación en los años recientes para la transferencia de conocimiento de las universidades y centros e institutos de investigación a ciertas empresas innovadoras; en particular, destacan los esfuerzos de la UAEH. Estos procesos constituyen el embrión de los servicios tecnológicos que deberá desarrollar el Parque Científico y Tecnológico (PCyT). Un aspecto importante de dicha relación es la posibilidad que tendrá el PCyT de movilizar sus recursos y capacidades de I+D para hacerlos participar en proyectos de innovación junto con empresas. Si bien ésta es una de las principales





funciones de las Oficinas de Transferencia (OT) u Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) de los parques científicos y tecnológicos, hay que añadir que dicha tarea requiere la existencia del interlocutor adecuado dentro de cada universidad o instituto de investigación sin el cual poco se puede hacer.

Algunos de los Institutos de la UAEH disponen de equipos altamente especializados en los laboratorios, cuya colaboración con el PCyT podría repercutir positivamente en una mayor difusión y utilización de los mismos, aunque para ello será preciso que los centros que estén interesados en dicha posibilidad apoyen técnicamente a los servicios del Parque para poder hacer llegar su oferta a los posibles usuarios, aportando el personal adecuado para esta función.

Sin embargo, los servicios del PCyT no deben limitarse sólo a reunir y mejorar el funcionamiento de los ya existentes, pues hay muchas otras necesidades de innovación empresarial que actualmente no están atendidas, o lo están en forma casuística o circunstancial, como son el apoyo para la búsqueda de socios nacionales o internacionales para proyectos de I+D+i, la detección de oportunidades tecnológicas, la difusión de los resultados de la investigación científica y el desarrollo tecnológico a posibles empresas interesadas dentro y fuera de México, la participación en convocatorias internacionales de I+D+i, así como la elaboración de estudios y estrategias de mercado.

Para dichos servicios de valor agregado, la Oficina de Transferencia (OT) juega un papel decisivo, pues su misión fundamental será actuar

como interlocutor entre las empresas y las entidades de I+D+i, tanto de Hidalgo como de otras entidades federativas y países, que estén interesadas en colaborar en el PCyT, así como facilitar el intercambio de personal dedicado a la investigación entre dichas entidades y las empresas. Pese a la existencia de la oferta de servicios descritos, el nivel actual de vinculación entre las instituciones de I+D y las empresas innovadoras en Hidalgo es más bien débil, por lo que en ciertos servicios clave de valor agregado la experiencia de las empresas es escasa, aunque ello no disminuye su interés por los mismos y confirma el rol estratégico de la OT del PCyT, que permita ofrecerlos a las empresas.

Entre los servicios de carácter no financiero que posiblemente serían mejor valorados por las empresas, destacan los de:

- Apoyo en la preparación de propuestas / proyectos de I+D+i
- Ofertas tecnológicas / Ídem de participación en proyectos de I+D+i
- Demandas tecnológicas / búsqueda de proveedores especializados,
- Actividades características de una Oficina de Transferencia.



Entre los servicios de carácter financiero posiblemente más valorados por las empresas, destacan los de:

- Programas de fomento público a las actividades de I+D+i
- Financiamiento tipo *businessangels* y / o capital riesgo

Estos pueden ser ofrecidos también por la OT, en particular si el PCyT es reconocido como agente ante los sectores productivos de algún programa de I+D que desarrollen dependencias o entidades federales, como sería deseable.

Distintas fuentes señalan que el conjunto de empresas innovadoras en México está aún en una fase incipiente en el uso de los programas públicos de apoyo a la I+D: 50% no tienen experiencia; 10% duda en solicitar apoyos; 15% han solicitado apoyos sin éxito por el momento; 25% han solicitado y obtenido fondeo. Es decir, tres cuartos del empresariado innovador mexicano aún no ha obtenido ayudas en programas públicos de I+D, lo que implica una necesidad de apoyo en la fase de solicitud, que debe ejecutar la OT.

Si bien existen empresas en México que conocen las ventajas que les representa participar en programas federales de apoyo a la innovación,





hace falta mayor difusión y promoción de los distintos programas públicos de apoyo a la innovación; hay, en efecto, un importante número de empresas que enfrentan la necesidad de orientación y asesoría para participar en ellos, lo que justifica la oferta de dichos servicios en el PCyT, a través de la OT. Ésta tendrá también un importante papel en la búsqueda e identificación de licencias de uso de nuevas tecnologías. Asimismo, los temas de protección de la propiedad intelectual deberán ser atendidos por la OT del PCyT, en estrecha colaboración con el patronato Universitario, junto con otros temas relacionados que puedan plantear la UAEH y otros centros e institutos de investigación de Hidalgo. Dos actividades de apoyo a la innovación que también deberá desarrollar la OT son:

- Análisis / gestión de patentes
- Gestión de patentes, modelos y marcas.

Estas tareas son indispensables para focalizar esfuerzos e inversiones de la UAEH en la innovación y la propiedad intelectual, dado que carece de sentido desarrollar proyectos de innovación o desarrollo tecnológico ya realizados o desarrollados por otras instituciones, o proyectos que no sean competitivos ni viables para su comercialización en los mercados. En muchos casos, asimismo, es pertinente valorar la posibilidad de desarrollar modelos de utilidad sobre patentes libres existentes, con una agregación de valor que las dote de viabilidad en el mercado local o nacional.

Por todas estas razones, una tarea prioritaria de la OT debe ser apoyar a los empresarios asociados o vinculados al PCyT a presentar sus propuestas de innovación, evitando los obstáculos que tienen los programas de

I+D+i para aquellas entidades productivas que no cuenten con experiencia. Igualmente, los trámites que se identifican en las fases de contratación y arranque de los proyectos deben ser objeto de la asesoría que brinde la OT del PCyT. También su apoyo será de gran utilidad para que las empresas asociadas o instaladas en el PCyT puedan sortear los obstáculos que surjan durante la ejecución y cierre de los proyectos. Es importante prever que algunas empresas necesitarán el apoyo de los servicios que les ofrezca la OT para encontrar socios adecuados con los cuales poder acceder a convocatorias, proyectos o contratos de carácter nacional e internacional. Por otro lado, la OT tendrá también la tarea de crear redes, tanto locales como nacionales e internacionales, para hacer viables los procesos de transferencia. De esta forma se podrá integrar y alinear más eficientemente el proyecto del Parque con los intereses económicos del estado de Hidalgo y lograr así un mayor apoyo al Parque.

El último grupo de tareas que realizará la OT será a través de un portal electrónico, ya que concentrará y canalizará entre los sectores público, privado y social, la información sobre las capacidades, demandas y ofertas tecnológicas de instituciones de educación superior (IES) y centros de investigación (CIs) así como del sector industrial del estado, principalmente en las áreas de metalmecánica, mecatrónica, aplicaciones de nuevos materiales, biotecnología y alimentos, tecnologías de la información, y energías.

d) El Parque Científico y Tecnológico

El Parque Científico y Tecnológico es el eje orgánico y programático para la inserción y consolidación de la UAEH en la economía del co-



nocimiento. Se trata, en efecto, de un proyecto estratégico para la Universidad, cuya realización y consolidación exigen establecer una serie de condiciones normativas, institucionales, académicas y operativas, así como brindar la infraestructura y el equipamiento necesarios para su pleno desarrollo.

Conforme al Acuerdo de Creación de la Dirección del Parque Científico y Tecnológico, emitido por el Rector de la UAEH, su principal objetivo es constituir el espacio institucional de enlace y articulación entre la Universidad y los sectores productivos, precisamente para promover la transferencia y aplicación del conocimiento al servicio del desarrollo del estado de Hidalgo. Para ello, la Dirección del PCyT debe contar con el apoyo de las áreas sustantivas y administrativas de la UAEH, así como con los departamentos y unidades administrativas necesarias para el debido cumplimiento de sus funciones.

Es importante observar que el Acuerdo de Creación, además de adscribir directamente a la Rectoría la Dirección del Parque, prevé la posibilidad de márgenes operativos de autonomía que son indispensables para una interrelación oportuna, dinámica y eficiente con los diversos agentes y entidades, públicos y privados, con los cuales deberá establecer relaciones de asociación y colaboración, o bien convenir la prestación de servicios.

El Plan Ejecutivo que se presenta a continuación comprende componentes orgánico-funcionales y componentes programáticos para la organización y el desempeño de las actividades del Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.



II. Plan Ejecutivo del Parque Científico y Tecnológico de la UAEH

1. BASES Y OBJETIVOS

El Parque Científico y Tecnológico (PCyT) ha sido concebido como el proyecto eje de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) para impulsar y consolidar su plena inserción en la economía del conocimiento y, con ello, constituirse en uno de los motores para reorientar y potenciar el desarrollo del estado de Hidalgo hacia un modelo de crecimiento y bienestar, basado en la mayor agregación de capital humano e intelectual en las actividades y los procesos productivos. El PCyT, por lo tanto, es el instrumento de enlace y articulación de las políticas y los programas de investigación, innovación, vinculación y transferencia de la UAEH con los sectores productivos.

Con el fin de ofrecer una visión clara sobre su naturaleza, vocación, estructura y funcionalidad, resulta útil revisar algunos conceptos relacionados con los propósitos del PCyT de la UAEH, en la medida en que existen diferencias significativas de acuerdo a las intenciones, necesidades y posibilidades específicas en cada caso.

En los últimos años se ha generalizado el uso del concepto de “economía del conocimiento” para describir a aquellas economías, regiones o sectores productivos que usan intensivamente el conocimiento y la tecnología en los procesos productivos de las empresas para crear valor y diferenciarse de la competencia. En una economía del conocimiento, la innovación y el cambio tecnológico son los motores para impulsar





la expansión de la actividad económica. Por ello, la clave radica en transferir el conocimiento generado en las universidades y centros de investigación a las empresas, para que éstas se encarguen de convertirlo en innovaciones o mejoras de productos y servicios con mayor demanda y valor en el mercado.

Diferentes países del mundo han diseñado soluciones nacionales para articular los esfuerzos a favor de la innovación. Son denominados, en general, sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación. Han sido constituidos fundamentalmente como redes de capital humano, instituciones, recursos, instrumentos de política y actividades científicas y tecnológicas que promueven, articulan y materializan los procesos de innovación y difusión tecnológica en la sociedad (generación, importación, adaptación, difusión y aplicación de tecnologías). Estos esfuerzos también se han desplegado regionalmente, en función de las características específicas de cada lugar. Por lo general, abarcan un espacio natural y geográfico con identidad común en lo económico, social y cultural, en donde la innovación puede encontrar un medio de cultivo propicio, siempre y cuando existan las condiciones básicas para ello:

- Capital humano calificado.
- Marco institucional y capital social que favorezcan la certidumbre y la confianza entre los agentes.

- Capacidad emprendedora.
- Liderazgo institucional para establecer políticas públicas que fomenten y financien la innovación y las consiguientes inversiones de riesgo del sector empresarial.
- Infraestructura para la investigación científica y el desarrollo tecnológico.
- Capacidades en tecnologías de la información y la comunicación (TICs).
- Competitividad y orientación al exterior.

Una solución regional que se ha ensayado en diferentes partes del mundo para propiciar la innovación ha consistido en generar redes de colaboración que, a partir de una concentración geográfica de empresas, instituciones y universidades con el mismo interés por desarrollar un sector económico y estratégico concreto, permitan a sus miembros realizar proyectos conjuntos de todo tipo, desde actividades de difusión y fomento del sector, hasta proyectos de I+D+i, o de creación de capacidades compartidas.

Estos agrupamientos o asociaciones, formales o no, se denominan *clusters*, y alinean a los diferentes agentes para que las empresas -que son las que llevan la innovación a los mercados-, se nutran de las universidades y centros de investigación -que, a su vez, se benefician por la vinculación con las empresas, el desarrollo de la investigación aplicada y la captación de recursos financieros.

En este contexto es claro que las universidades han sido y siguen siendo actores clave en el tejido social por el desempeño de sus funciones de docencia, investigación, difusión de la cultura y vinculación con el entorno. Estas funciones han estado presentes desde el origen mismo de las universidades, aunque sus énfasis o focalizaciones han variado a lo largo del tiempo y según el tipo de universidades y el contexto donde se inscriben. Pero en las últimas dos décadas se ha extendido y hecho patente una creciente demanda, tanto en países desarrollados como emergentes, para que las universidades -sobre todo las públicas- tengan un papel mucho más activo en su contribución al crecimiento y desarrollo económico, a través de la transferencia de conocimiento y tecnología. Dicha demanda se ha traducido en el diseño e implementación de muy diversas políticas e iniciativas dirigidas a estimular el fortalecimiento de los vínculos de las universidades con el resto de la sociedad. En la mayor parte de los países de la OCDE han sido puestas en marcha este tipo de políticas públicas e iniciativas a favor de la vinculación entre universidades y empresas, así como muy diversos proyectos para financiar las infraestructuras destinadas expresamente a

promover la transferencia de los resultados de las actividades de investigación a los sectores productivos. En México, aún hace falta avanzar mucho en estos propósitos.

El PCyT de la UAEH responde a estas nuevas exigencias. Es un proyecto de vanguardia para adecuar, ampliar y consolidar la infraestructura y las capacidades de la Universidad, orientado a impulsar y sistematizar la transferencia de conocimiento y tecnología a los sectores productivos, y de esta forma contribuir al desarrollo y crecimiento de empresas innovadoras de base tecnológica, mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga (spin-off). El Parque tiene la finalidad, además, de establecer redes activas de colaboración y dinamizar la vinculación entre la academia y la empresa.

Sus principales objetivos, en síntesis, son los siguientes:

- Promover, consolidar y dinamizar las relaciones UAEH-empresas.
- Ofrecer servicios de alta calidad a sus clientes y usuarios, con el fin de facilitar la transferencia de conocimiento y tecnología entre la UAEH y los sectores productivos.
- Apoyar la creación y consolidación de empresas, sobre todo de base tecnológica.
- Fomentar las vocaciones y capacidades científicas y tecnológicas de la comunidad universitaria.
- Diseñar y desarrollar un nuevo modelo de gestión para la innovación y la transferencia.
- Fomentar y proteger el valor de la propiedad intelectual de la UAEH y sus investigadores.
- Gestionar de forma eficaz y eficiente los espacios que la UAEH ha asignado para su desarrollo

2. MODELO CONCEPTUAL DEL PCYT

El modelo de PCyT está orientado a contribuir en la atención de las necesidades presentes y futuras del desarrollo científico, tecnológico y económico del estado de Hidalgo y, en general, del país. Así pues, el PCyT constituirá un instrumento al servicio del desarrollo de las políticas públicas para el desarrollo en los ámbitos local, regional y nacional, para lo cual deberá implicarse claramente en ellas. Por ello, su orientación está enmarcada en la globalización económica y no está, por supuesto, en contradicción con la necesidad de definir su modelo de gestión como un esquema abierto a la participación y colaboración

con todas las entidades que puedan contribuir al objetivo fijado, independientemente de que estén localizadas en Hidalgo, en otras entidades federativas o en el exterior, puesto que todas ellas deberán someterse al filtro de los intereses del desarrollo estatal y nacional.

El PCyT, por lo tanto, ha sido concebido de tal forma que constituya un elemento más, aunque diferenciado, del sistema mexicano de innovación, complementario de otros proyectos realizados con fines similares, y construirá redes de colaboración con otros proyectos de parques científicos y/o tecnológicos, tales como los ya existentes o previstos en Nuevo León, Sonora, Baja California, Morelos, Yucatán, Jalisco, Distrito Federal y Tabasco, por citar algunos.

En esta lógica, el modelo de PCyT responde, al mismo tiempo, a las exigencias para el impulso de la economía del conocimiento y las prioridades establecidas por el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 y el Plan de Desarrollo Institucional 2011-2017 de la UAEH, lo cual le brinda una clara especificidad, que se concreta en:

- La vinculación entre la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y la transferencia, actividades que deberán reflejarse en las estrategias de todas las empresas e instituciones que se instalen en el PCyT y que, en rigor, constituirá un criterio de selección para su incorporación al mismo.
- La incorporación al PCyT, como una clara prioridad, de empresas de base tecnológica.



- La dotación de instalaciones y procedimientos de gestión para la incubación de empresas (en particular spin-offs tecnológicos) con las características adecuadas en cuanto a conectividad, mecanismos de operación y espacios para procesos piloto, entre otras.
- La existencia en el PCyT de unidades de servicios a la innovación de alto valor agregado, principalmente orientadas a las necesidades de las empresas allí radicadas, pero también abiertas al exterior.
- La inclusión o articulación entre dichos servicios y las capacidades de los centros de investigación y tecnológicos de la UAEH que puedan contribuir a potenciar el contenido tecnológico de las empresas radicadas en el PCyT, independientemente de que sus vínculos se extiendan también al entorno nacional o internacional.
- El establecimiento de procedimientos y reglas internas de participación para todas las empresas e instituciones radicadas en el PCyT que potencien la colaboración dentro del mismo y también con entidades del exterior.
- La disponibilidad y el desarrollo de los instrumentos y programas de apoyo a la vinculación de las empresas y los centros de investigación y tecnológicos con redes nacionales e internacionales para la innovación empresarial.



a) Perfil específico del PCyT

En la literatura sobre la materia hay autores que diferencian los parques científicos de los tecnológicos. Según estos, mientras el parque científico está más ligado a la universidad e impulsa empresas spin-off, el parque tecnológico está más enlazado con el sector privado y en él se instalan, generalmente, empresas ya consolidadas. Si bien el PCyT tiene algunas características de un parque científico, ya que está ubicado dentro del campus universitario y forma parte de la UAEH, también tiene características de un parque tecnológico, en la medida en que está prevista la posibilidad de que se instalen o asocien empresas consolidadas, en virtud de lo cual promoverá activamente la vinculación y relación con los sectores económicos más importantes del estado de Hidalgo y la región Centro-País. En efecto, el perfil del PCyT reúne las características y capacidades de un parque científico y tecnológico, con la doble vocación de apoyo a la investigación científica y desarrollo tecnológico de la UAEH, y de vinculación y asociación con empresas de base tecnológica. En razón de ello, las características fundamentales del PCyT están determinadas por sus actividades multisectoriales e innovadoras:

- El PCyT está abierto a la incorporación de empresas y centros de investigación aplicada de todos los sectores económicos o áreas de investigación, aunque, como se plantea más adelante, priorizará aquellos donde, conforme al diagnóstico institucional, la UAEH cuenta con capacidades más desarrolladas y mayores fortalezas.
- Como criterio de incorporación al PCyT será indispensable el carácter innovador de las empresas y su implicación en actividades limpias de investigación e innovación industriales, por lo que no se consideran adecuadas las empresas o actividades industriales contaminantes, en cuanto a basura física o ruidos, ni aquellas que, por su tipo de actividad, como las de orden logístico, impliquen movimientos de materiales o mercancías riesgosos o voluminosos, y que por tanto encuentren su ubicación idónea en parques industriales o de otra naturaleza.
- La dimensión de las empresas o centros de investigación no es un criterio excluyente para su instalación en el PCyT, en la medida en que se cuenta con disponibilidad de suelo y áreas adecuadas. En el caso de contar con la demanda previsible de empresas que presenten requisitos estrictos para su instalación, tales como las inherentes a la biotecnología o nanotecnología, derivados de las necesidades de aislamiento de sus procesos

biológicos, ausencia de contaminación por vibraciones, polvo o humos para sus salas blancas u otras, se procederá a analizar la posibilidad de una zonificación del espacio disponible, con áreas especiales para cada tipo de actividad.

b) Desarrollo urbano, infraestructura física y servicios básicos

Dado el impacto regional derivado de su dimensión potencial, así como de las características y el dinamismo de las actividades que en él se realizarán, el PCyT habrá de estar considerado -y contar con todas las garantías necesarias- en la planeación territorial correspondiente, en los distintos ámbitos de gobierno. Es importante considerar los aspectos relativos a los suministros básicos y de accesibilidad y capacidad de expansión que requerirán las empresas que allí se ubiquen, así como garantizar la seguridad jurídico-administrativa que requieran para las inversiones y operaciones que, en su caso, realicen dentro del PCyT. Será relevante en términos de planeación y crecimiento ordenado del Parque:

- Contar con el marco adecuado de planeación a mediano plazo asegurar los suministros e infraestructura, la calificación de uso de suelo y en su caso, reserva de espacios.
- Desarrollar una normativa urbanística de estricta aplicación, ya que se consideran elementos imprescindibles para garantizar la correcta actividad en el PCyT, la accesibilidad y movilidad en el mismo.
- Traducir en la práctica este planteamiento en una serie de criterios y acciones de la UAEH para adecuar el marco y el estatuto jurídico-administrativo del PCyT a las necesidades de planeación resultantes del diseño del mismo.

Se considera importante, asimismo, que se tomen en cuenta al menos los siguientes factores a fin de estimar las inversiones necesarias para la dotación de infraestructuras físicas y la disponibilidad de servicios básicos en el PCyT:

- La existencia de suministro de agua abundante y de calidad, teniendo en cuenta que los requerimientos de las empresas de algunos sectores son muy estrictos.
- El suministro de distintas redes de agua, independientes, para usos diversos (potable, riego, antiincendios).



- El tratamiento de aguas residuales, que puede implicar la construcción de una planta depuradora propia (en especial si se instalan empresas del sector farmacéutico o afines)
- La recolección, en su caso, de residuos sólidos industriales o de tratamiento específico (sanitarios).
- El suministro eléctrico en media y baja tensión que garantice la ausencia de cortes o microcortes, lo que podría llevar a considerar la necesidad de dos líneas independientes de suministro.
- La previsión de la posible necesidad de suministro de otras fuentes de energía.
- Los accesos de banda ancha de telecomunicaciones y cableado con red de fibra óptica que garantice mínimos de ancho de banda de 10 Mbps a los usuarios, preferentemente con libertad de contratación en la última milla.
- La creación de zonas verdes para propiciar un medio ambiente que abone a la creatividad.
- La prestación de servicios de seguridad (cámaras y sensores) las 24 horas del día y los 365 días del año.



- La prestación de servicio de transporte público con horarios y frecuencias adecuados para trabajadores y visitantes.

c) Servicios especializados

La gestión de los servicios orientados a la innovación y el desarrollo tecnológico es clave en los parques científicos y tecnológicos. Esta gestión puede ser entendida como el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles, tanto de capital humano como técnicos, tecnológicos y financieros, con el objetivo de impulsar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes y transferir esas mismas ideas, una vez que se haya realizado el análisis de viabilidad financiera y pertinencia de mercado, a las fases de fabricación y comercialización. La dirección del PCyT de la UAEH, conforme al Acuerdo de Creación, deberá contar con las áreas y desarrollar las actividades necesarias para impulsar y encauzar la innovación y el desarrollo tecnológico, para lo cual:

- Apoyará a empresas e instituciones mediante la transferencia de conocimientos, procesos y tecnologías generados o desarrollados en la UAEH o en el propio PCyT, la cual se realizará con el debido reconocimiento, la protección legal y la búsqueda de beneficios para las partes participantes. Estas funciones estarán a cargo de la Oficina de Transferencia.

- Ofrecerá las condiciones, la asesoría y el ambiente adecuados para la incubación y aceleración de empresas de base tecnológica.
- Brindará una oferta de servicios tecnológicos, basados en las capacidades de los institutos y laboratorios de la UAEH y del propio PCyT, que permitan resolver las demandas actuales y potenciales de aplicaciones y desarrollos científicos y tecnológicos de las empresas de la entidad y del país, con el objeto de apoyar activamente la innovación y el aprovechamiento de los conocimientos generados en la universidad.

El PCyT jugará un papel clave en la formación de un sistema de innovación en el estado de Hidalgo, el cual debe ser concebido como una red de interrelaciones entre personas, empresas e instituciones, indispensable para el proceso de innovación a nivel regional, que identifica, atrae, adapta, genera, desarrolla, transfiere y comercializa conocimiento y talento. Dichas interrelaciones generan innovaciones para mejorar la capacidad competitiva de la región y el país. Lo anterior implica necesariamente una interacción fuerte entre los actores del entorno con el fin de crear y mantener dicho sistema en funcionamiento, en la medida en que el desarrollo tecnológico y la innovación se logran cuando diversas organizaciones e individuos con las capacidades necesarias interactúan de manera constructiva y complementaria produciendo sinergias. En este sentido, los *clusters* o agrupamientos, físicos o virtuales, son esenciales para generar un proceso virtuoso orientado a la innovación y la competitividad empresarial.

El PCyT incorpora una amplia oferta tecnológica destinada a apoyar a los investigadores de la UAEH, así como a otras instituciones y empresas. Entre la oferta tecnológica ubicada en el Parque se pueden encontrar:

- Servicios científicos del PCyT. Engloban la oferta de soporte científico relacionado con los centros de investigación y los laboratorios de la UAEH.
- Unidades Tecnológicas del PCyT. Son estructuras destinadas a ofrecer recursos tecnológicos de elevado nivel, con el soporte de conocimientos científicos especializados.

Muchos autores han conceptualizado los servicios que incluye la gestión de la innovación y la tecnología, y aunque existen algunas diferencias, es posible distinguir las siguientes áreas, previstas en el Acuerdo de Creación de la Dirección del PCyT de la UAEH:

Servicios de Transferencia

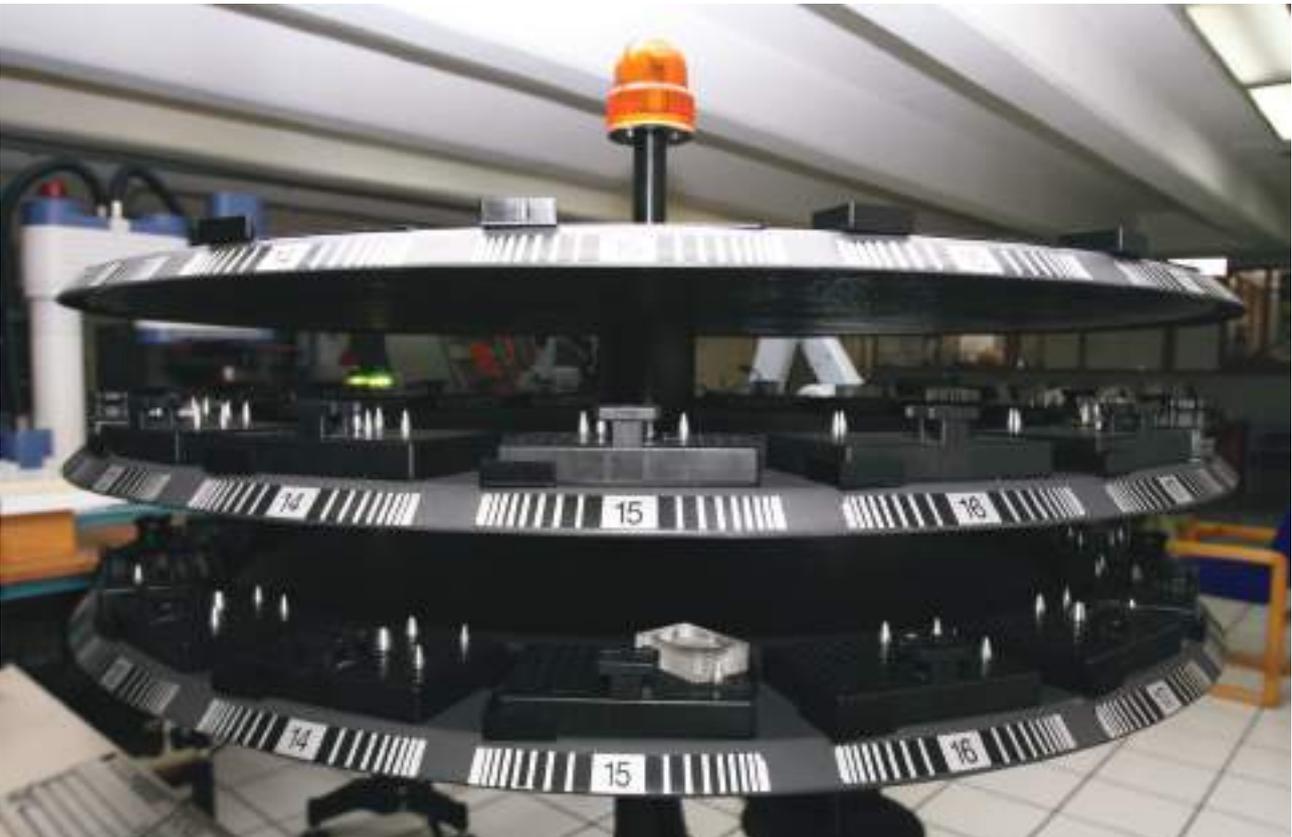
- Asesoría y gestión en derechos de propiedad industrial e intelectual.
- Comercialización y acceso a mercados de alta tecnología.
- Gestión de contratos de transferencia tecnológica.

Observatorio Tecnológico (OTEH)

- Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.
- Mejora de las capacidades tecnológicas.
- Análisis e inventario de la capacidad tecnológica local y regional.
- Servicios tecnológicos a PyMES.
- Apoyo en la solución de problemas tecnológicos.
- Consultoría en productos, procesos y servicios.
- Diagnóstico tecnológico y estudios de factibilidad de tecnologías universitarias.

Participación en Redes de Innovación

- Sistemas de información e intercambio
- Estancias de estudiantes, maestros y profesores en PyMES.



Emprendimiento

- Acceso temporal a instalaciones para el desarrollo de pruebas y productos.
- Fabricación. Escalamiento.
- Valuación económica y financiera. Asistencia para levantamiento de capital y búsqueda de fuentes de financiamiento para nuevas empresas de base tecnológica.
- Asistencia en la definición de planes de negocio. Gestión de proyectos en colaboración.
- Gestión de empresas de alta tecnología.

Capacitación tecnológica a empresas e instituciones gubernamentales en gestión de la innovación y tecnología (cursos, talleres y diplomados)

- Gestión de recursos del Fondo PyME.
- Desarrollo de habilidades para el emprendedor.

3. ESTRUCTURA ORGÁNICA Y FUNCIONAL

Para el cumplimiento de su mandato, la Dirección del PCyT contará con los siguientes departamentos y áreas de apoyo:

a) Oficina de Transferencia

Los procesos de transferencia buscan que un desarrollo, preferentemente tecnológico, concebido en una universidad o centro de investigación, llegue al mercado como un producto, proceso o servicio novedoso a través de una empresa (nacional o no), con el fin de que ésta adquiera ventajas competitivas.

Mediante el Acuerdo de Creación que emitió el Rector de la UAEH, la Oficina de Transferencia (OT) queda comprendida dentro de la Dirección del PCyT, como un Departamento que será la ventanilla única para concentrar las demandas y ofertas tanto del sector empresarial como del académico. De esta manera, la OT gestionará las actividades que proporcionen apoyo y den cumplimiento al proceso de transferencia de tecnología, a fin de que la propiedad intelectual y los activos intangibles a transferir puedan adoptarse, asimilarse y aprovecharse dentro de los sectores productivos.

Efectivamente, dentro del PCyT, la OT será el área encargada de promover, potenciar y difundir a la sociedad y, con especial énfasis, a los sectores productivos, los resultados de los trabajos de investigación ge-

nerados por los académicos de la UAEH, así como transferir dichos resultados a empresas del sector industrial del estado de Hidalgo, otras entidades federativas u otros países, con sirvan al propósito de impulsar y desarrollar el licenciamiento y los *spinoffs*, y que a la vez genere recursos para financiar las actividades de investigación de la Universidad. De esta manera debe contribuir a generar el círculo virtuoso investigación-transferencia-innovación, y con ello potenciar la difusión y aprovechamiento de los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico que realiza la Universidad.

En este contexto, el PCyT tiene la vocación de articular el sistema ciencia-tecnología-empresa-sociedad.

Los objetivos generales de los servicios de transferencia de la OT, serán:

- Promover y facilitar la transferencia de conocimientos, productos, procesos y tecnologías a empresas y organismos, resultado de las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico de la UAEH.
- Realizar los procedimientos de transferencia de tecnología de la UAEH hacia las empresas, con la debida protección legal y búsqueda de beneficio para las partes participantes.
- Ampliar e intensificar los mecanismos de colaboración entre los investigadores de la Universidad y las empresas.
- Desarrollar acciones que fomenten la creación de empresas de base tecnológica y *spin-offs*.
- Impulsar la creación de plataformas tecnológicas de alto nivel que favorezcan la investigación y las actividades de innovación de las empresas.

Los objetivos específicos serán los siguientes:

- Identificar los resultados generados por los investigadores y los cuerpos académicos de la UAEH, evaluar su potencial de transferencia y darlos a conocer a las empresas que puedan tener interés, ya sea en forma directa o en colaboración con los organismos de interfaz (cámaras empresariales y aceleradoras, entre otros) más próximos a las mismas.
- Brindar apoyo a la UAEH en la negociación de los contratos o convenios para la transferencia y la innovación, así como asistencia técnica, asesoría y licencia de patentes, entre los investigadores y cuerpos académicos de la Universidad y las empresas.
- Fomentar la participación de la comunidad universitaria en proyectos de I+D+i.



El modelo de organización y gestión de la OT se debe basar en la interacción inherente al modelo de la Triple Hélice, es decir, la articulación de capacidades y acciones entre los sectores gubernamental, académico y empresarial, junto con el capital privado que impulse a las empresas de base tecnológica, originadas en procesos de transferencia tecnológica e innovación.

El proceso de la transferencia, en síntesis, consta de diversas etapas:

- Detección y desarrollo del proyecto de desarrollo tecnológico o innovación original. Se requiere entender las características del proyecto tecnológico, su originalidad o novedad y si éste es susceptible de ser protegido a nivel de propiedad industrial y si podría ser candidato para la comercialización.
- Evaluación de la tecnología. Esta etapa consiste en asegurar que se cuenta con pruebas de concepto y con estudios de mercado.
- Maduración de la tecnología. Esta etapa considera el escalamiento de la tecnología en planta piloto o pruebas pre-clínicas o bien pruebas de campo, así como, en su caso, el registro de la propiedad intelectual.
- Implementación. Esta etapa final corresponde al momento en el que se evalúa la tecnología y se efectúa como tal la transferencia a la empresa receptora.

Este proceso será la principal tarea de la OT del PCyT.

Sería deseable que, para el desempeño de las funciones de la OT, se prevean como áreas de apoyo o, en su caso, como servicios externos coordinados por ella, las siguientes:

Propiedad Industrial e Intelectual

Tiene la responsabilidad de realizar todos los trámites de protección y mantenimiento de los derechos de propiedad industrial e intelectual tanto en México como en el extranjero, ante las oficinas correspondientes, así como la tarea de coordinación de los despachos externos, corresponsales o asesores que intervengan para tal fin.

La protección de la propiedad es una condición básica y un incentivo para la generación de innovaciones. Sin la protección que ofrece la patente, ninguna institución o empresa estaría dispuesta a efectuar los gastos necesarios para desarrollar una innovación, sabiendo que esta puede ser copiada inmediatamente.

El PCyT dispondrá de este servicio, ya sea a través de la OT del propio Parque –como un área especializada de apoyo- o a través de la instalación de una oficina de representación del IMPI.



Las formas de protección son habitualmente separadas en dos modalidades generales: Propiedad Industrial y Propiedad Intelectual. La Propiedad Industrial incluye las patentes, modelos de utilidad, signos distintivos (marcas, rótulos de establecimientos, nombres comerciales) y modelos y dibujos industriales. Por su parte, la Propiedad Intelectual incluye creaciones literarias, artísticas, y musicales, entre otras, y programas computacionales (software, multimedias). Estas formas de protección tienen delimitación territorial, así que para su cobertura en el mundo es necesario llevar a cabo el registro en los países donde se vayan a explotar.

En el caso de las patentes, son requisitos esenciales para su otorgamiento la novedad, la actividad inventiva y la aplicabilidad industrial. Por otra parte es oportuno señalar que sus derechos exclusivos presentan un tiempo de vida limitado (aproximadamente 20 años), a partir de los cuales la información tecnológica pasa a dominio público, con lo cual la sociedad se beneficia gratuitamente de la difusión de la invención.

En el ecosistema de un parque científico y tecnológico, la información disponible en materia de propiedad industrial es sumamente útil y va-





liosa, ya que permite a los gestores de la OT y a los empresarios:
Conocer las tecnologías novedosas ya patentadas en otras partes del país o del mundo.

- Conocer las tendencias tecnológicas en materia de innovación.
- Ahorrar gastos innecesarios en los trabajos de I+D+i.
- Vigilar la actividad de la competencia.
- Identificar la tecnología de libre uso.
- Justificar inversiones.
- Analizar, en su caso, la adquisición de tecnología.

Las funciones principales del responsable de esta área serán:

- Revisar, evaluar y dictaminar la situación legal de patentes y/o solicitudes de patentes de productos o procesos, modelos de utilidad y/o diseños.
- Realizar búsquedas tecnológicas
- Elaborar el Dictamen de Protección de propiedad intelectual y definir
- la estrategia a seguir para la protección.

- Coordinar a los consultores, despachos y corresponsales para los servicios de asesoría y protección de la propiedad intelectual en México y en el extranjero.
- Apoyar a los investigadores en la preparación de la Descripción del producto, proceso o tecnología a proteger.
- Dar seguimiento a los trámites de protección en México y el extranjero, apoyar a los investigadores en la preparación técnica de contestaciones a requerimientos de información y documentación de la autoridad, hasta la conclusión de los trámites respectivos.
- Presupuestar, supervisar y dar seguimiento al pago de las anualidades de las patentes otorgadas a la UAEH y/o solicitantes del servicio a través del PCyT.
- Proporcionar información actualizada de patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y/o secretos industriales requeridos, para la negociación y celebración de contratos de confidencialidad, transferencia de tecnología, cesión de derechos, licencia o creación de nuevas empresas.
- Brindar seguimiento con despachos especializados en México y el extranjero para el registro, mantenimiento y óptima administración de las marcas y avisos comerciales de los productos o servicios que pretendan ser comercializados por la UAEH.
- Coordinar y dar seguimiento al registro ante el Instituto Nacional de Derecho de Autor y oficinas internacionales correspondientes, las obras propiedad de UAEH.
- Proponer y dar seguimiento al resguardo de la información confidencial relacionada con las tecnologías de la UAEH.
- Revisar y analizar, en conjunto con el Área de Asesoría Jurídica, el manejo e intercambio de información confidencial con clientes, proveedores y empresas o instituciones relacionadas con la UAEH; así como proponer una clasificación y mantener una actualización del acceso y control de la información.
- Asesorar en la búsqueda de patentes
- Investigar y determinar aplicaciones de las patentes vigentes
- Investigar empresas propietarias de las patentes, y, de ser posible, licenciarios.
- Ofrecer informes de análisis de patentabilidad.
- Analizar y determinar situación y el estado de la técnica de las tecnologías de interés
- Asesorar en estrategias de protección.
- Asesorar en contratos de TT.
- Asesorar en litigios sobre propiedad intelectual.
- Brindar servicios de redacción de patentes.

Comercialización

Esta área de apoyo, dentro de la OT, tiene a su cargo las funciones de promoción de las tecnologías desarrolladas dentro de la UAEH, así como el análisis de mercados y la definición de las estrategias de comercialización.

Las funciones del responsable de esta área serán:

- Investigar cuáles son las actividades económicas motoras en Hidalgo y establecer vínculos directos con empresas de esos sectores.
- Investigar las recomendaciones estratégicas para el mercadeo de ciencia y tecnología en Hidalgo.
- Identificar a los alumnos que participan en proyectos de investigación con posibilidades de ser comercializados con empresas, instituciones u organismos potencialmente consumidores, con apoyo de la División de Investigación y Postgrado.
- Coordinar la elaboración de Análisis del Potencial Comercial de las Tecnologías desarrolladas o de interés para la UAEH.
- Coordinar la definición de estrategias y adecuada implementación para la explotación y uso de los activos intangibles de la UAEH, en base a los planes de negocio generados.

Asesoría Jurídica

Esta área tiene la responsabilidad de atender y gestionar los aspectos legales relativos a derecho corporativo, litigio y propiedad intelectual, apoyando todas las funciones de la OT, así como del resto de áreas del PCyT en la elaboración de contratos, convenios, alianzas y creación de nuevas empresas, entre otros.

El responsable de asesoría jurídica deberá tener formación de Licenciatura en Derecho, preferiblemente con Maestría en Comercio Internacional y con más de tres años de experiencia en contratos de transferencia de tecnología y propiedad, así como dominio del idioma inglés y capacidad de comunicación y negociación.

Vinculación con empresas

A través del PCyT, la UAEH establecerá actividades de acercamiento con las empresas con las que ya tiene vinculación, de manera que se puedan promover los nuevos mecanismos de transferencia de tecnología. Se organizarán eventos por áreas de conocimiento y sectores productivos específicos, presentando las tecnologías que estén disponibles para su comercialización.

La estrategia de promoción de los conocimientos de la UAEH más firme en el corto plazo es la que girará en torno a la planta piloto para la evaluación de catalizadores de reformación catalítica de naftas, con PEMEX y otras empresas petroleras. Esta planta ha sido instalada en el PCyT es el proyecto ancla y detonador de un conjunto de actividades de intercambio de conocimiento, transferencia de tecnología y participación por parte de la empresa paraestatal y científicos de la UAEH. Esta planta permitirá, posteriormente, el desarrollo y la prueba de nuevos productos en el área de catalizadores, pues será la tercera planta piloto en su tipo en el mundo, sumándose a las ya instaladas en Holanda y Noruega.

Adicionalmente, la División de Vinculación de la UAEH jugará un papel clave en la realización de enlaces estratégicos para lograr relaciones y vínculos institucionales duraderos con los sectores productivos y las organizaciones empresariales, así como con dependencias estatales y federales, que beneficien a los investigadores y la comunidad universitaria de la UAEH.

Todo este proceso se llevará a cabo en estrecha colaboración entre la Dirección del PCyT, su OT y la División de Vinculación, en el marco



de los programas de ésta, mediante conferencias, foros, ferias y expos, así como a través de la difusión por diferentes medios de comunicación, internos y externos, en coordinación con el Patronato Universitario.

Por otro lado, deberá elaborarse un plan de negocios de la OT, conforme al cual la División de Investigación y Posgrado promoverá en la página web de la UAEH y en otros medios las capacidades institucionales en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico, con especial énfasis en la calidad de su capital humano y en las líneas y proyectos de investigación que desarrolla la Universidad. En este sentido, deberán priorizarse los proyectos con mayores posibilidades y potencial para la innovación, la transferencia y la comercialización de sus resultados y productos.

Asimismo, conforme al programa operativo o de actividades de la Dirección del PCyT, la OT debe ser concebida bajo un modelo autosostenible y como una herramienta de promoción. Para ello se conformará un grupo de trabajo multidisciplinario, capacitado en transferencia de conocimientos y tecnología, que reconozca que la efectividad de las formas concretas de colaboración, e implemente la adecuada comprensión del proceso de innovación y de la diferencia en prioridades entre quien produce el conocimiento y quien lo usa, indispensable para una adecuada comunicación y cooperación.

De cualquier manera, el nivel actual de vinculación entre las instituciones de I+D y las empresas innovadoras en Hidalgo presenta grandes áreas de oportunidad, sobre todo en ciertos servicios claves de valor



agregado, ya que la experiencia de los empresarios es más bien escasa, lo que confirma la pertinencia y utilidad de la OT del PCyT, como oferente de los servicios ya expuestos a las empresas interesadas.

Es importante mencionar, además, que la UAEH encabezará durante los próximos 4 años dos proyectos internacionales encaminados al fortalecimiento de la vinculación con el sector productivo y social, así como a la capacitación en transferencia de tecnología:

- El proyecto “*Science-to-Business - Change Management to Enhance Knowledge Transfer and Partnership between the Higher Education Institutions and their economic context*”, con la Universidad de Ciencias Aplicadas de Münster, Alemania como líder y financiado por el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) bajo el programa “*Dialogues on Innovative Educational Strategies*” (DIES) se ha desarrollado durante los años 2012 al 2015 en cooperación con universidades alemanas, mexicanas y centroamericanas formando el personal de vinculación de las IES participantes en México y Centroamérica, y
- El proyecto ALFA-III-3 “d-PoLiTaTe - Desarrollo Programa para Líderes en Transferencia Tecnológica” en cooperación con universidades en Alemania, España, México, Guatemala, Colombia, Perú, Bolivia y Argentina, siendo líder del proyecto la *Westfälische Wilhelms-Universität Münster* en Alemania, busca desarrollar una red de universidades que puedan ofrecer y preparar líderes en el manejo y la administración de la transferencia tecnológica, logrando identificar potenciales individuales y generales de su propia universidad, teniendo los conocimientos teóricos y las herramientas prácticas para su aplicación, como así también una red la cual permita la consulta, interacción y cooperación a nivel regional e internacional. La UAEH participa como la única universidad mexicana en este proyecto durante los tres años, siendo sede del evento de clausura del proyecto en el 2015.

b) Observatorio Tecnológico

El Observatorio Tecnológico del Estado de Hidalgo (OTEH) del PCyT es un sistema e instrumento de información, análisis y seguimiento para detectar cambios tecnológicos en los mercados; para determinar el grado de maduración relativa de los cambios tecnológicos; y para descubrir o localizar oportunidades de mercado. Se basa en el empleo de técnicas y procedimientos de observación y vigilancia tecno-

lógica y estará dirigido a los científicos, tecnólogos e investigadores de la UAEH y a los empresarios que acudan a buscar sus servicios.

El OTEH será un área que, fundamentalmente, utilizará un portal electrónico para concentrar y canalizar entre los sectores público, privado y social, la información sobre las capacidades, demandas y ofertas tecnológicas de Instituciones de Educación Superior (IES) y Centros de Investigación (CIs), así como del sector industrial del estado, principalmente en las áreas estratégicas de metalmecánica, mecatrónica, aplicaciones de nuevos materiales, biotecnología y alimentos, tecnologías de la información y, desde luego, energías. Asimismo, el OTEH fungirá como entidad que preste servicios de información para fomentar la I+D+i a través de la vinculación tecnológica entre empresas y entre éstas y las IES y los CIs, así como también para favorecer el aprovechamiento de recursos y capital humano especializado, con la intención de contribuir al desarrollo económico, científico, tecnológico, social y educativo a nivel regional y estatal.

A continuación se describen los servicios más importantes del OTEH:

Vigilancia Tecnológica

La Vigilancia Tecnológica es una forma sistemática de captación y análisis de información científico-tecnológica que sirve de apoyo en los procesos de toma de decisiones de empresas y otras entidades, empezando por las OT de los parques tecnológicos.

A través de los estudios de Vigilancia Tecnológica se detectan fuentes de información esenciales para hacer frente a las decisiones tecnológicas y se extrae información relevante sobre tendencias tecnológicas, novedades, invenciones, potenciales socios o competidores, aplicaciones tecnológicas emergentes, a la vez que se contemplan aspectos regulatorios y de mercado que pueden condicionar el éxito de una innovación tecnológica. Toda esta información codificada y analizada brinda a un decisor, ya sea una empresa o institución científica, la posibilidad de trazar planes y formular estrategias tecnológicas, minimizando la incertidumbre y los riesgos.

En este contexto, el OTEH tendría una labor fundamental de capacitación y facilitación del proceso de vinculación, aportando conocimientos y asesoría técnica en materia de Vigilancia Tecnológica, gestión del cambio, gestión de proyectos de innovación, análisis de productos y procesos y diagnósticos de capacidades de innovación empresarial.

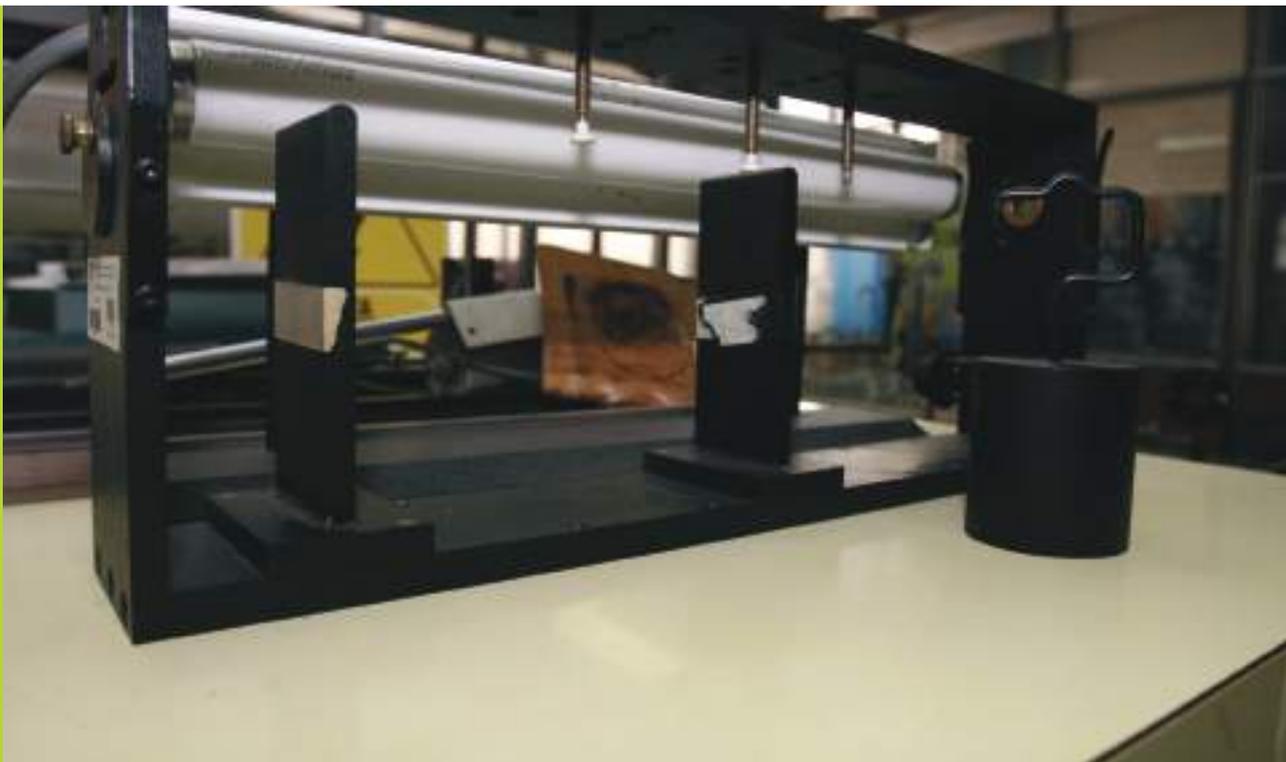
Cartera Tecnológica. Vinculación Universidad-Empresa

La cartera tecnológica se refiere al conjunto de servicios tecnológicos que potencialmente se pueden explotar en el contexto de Hidalgo,



como parte de un intercambio posible entre oferentes (comunidad científica de la Universidad) y demandantes (comunidad empresarial). Este intercambio se puede dar de manera externa (entre terceros actores respecto al PCyT) o interna (como insumos para la Incubadora de Empresas y los laboratorios de la Universidad). En ambos casos es importante entender que la oferta de productos y servicios tecnológicos por parte de los Laboratorios y Centros, requiere de información actualizada y pertinente para determinar la existencia de condiciones óptimas de lanzamiento de proyectos empresariales o de acciones de colaboración estratégica.

Ante la necesidad en que numerosas instituciones y centros de investigación en el país obtengan recursos propios, entre otras razones, para depender menos de los presupuestos públicos, algunas de éstas han generado catálogos de ofertas tecnológicas y han tomado una actitud proactiva frente al mercado. En ocasiones, estos catálogos, además, reflejan lo que se ha logrado llevar a cabo en materia de I+D+i y de Transferencia de Tecnología (TT). La mayoría de estos catálogos han sido diseñados desde una perspectiva comercial basada en una oferta que se podría calificar de “cerrada”, es decir, en la gran mayoría de los casos la oferta está basada en la promoción o publicación de un resultado obtenido, en el marco de una actividad específica, destinado a resolver un problema concreto. En términos mercadotécnicos, ante una demanda



de tecnología existe una dificultad real de saber si las características de la oferta corresponden con las funciones o necesidades exigidas por la demanda. En otras palabras, los catálogos de ofertas tecnológicas comunican por lo general lo que se ha logrado en cierta institución o empresa y cómo se ha logrado, pero no necesariamente indican lo que un determinado desarrollo tecnológico o una innovación pueden resolver o para qué puede servirle a una empresa. Esto plantea una oportunidad interesante en términos de creación de una cartera tecnológica y de servicios a la comunidad científica del PCyT y de la UAEH que ofrezca información completa y sistematizada.

En el planteamiento de este servicio no hay que olvidar que una de las principales necesidades actuales de las universidades y centros de investigación de carácter público, y que por distintas razones –a veces, burocráticas o ideológicas– no se han llevado a cabo, es la de aportar a su actividad de transferencia de tecnología un enfoque basado en el servicio al cliente y en la atención de sus necesidades.

En efecto, será de gran utilidad contar con una cartera tecnológica elaborada a partir de criterios de comunicación idóneos para atraer la inversión o la colaboración industrial. Lo anterior implicará una labor de detección y evaluación activa de tecnologías en el seno de los laboratorios, que debe ser considerada como parte de los procesos medulares del OTEH y del propio PCyT, con el fin de establecer una cartera

tecnológica que integre tecnologías con diversos estados de madurez. La constitución de una cartera tecnológica que incluya criterios de riesgo y condiciones de transferencia de tecnología, conjugada con servicios de asesoría en protección de invenciones, transferencia de tecnología y venta de servicios especializados, será una actividad que resultará de gran valor para la comunidad científica de la Universidad.

Promoción de vínculos Empresas-Universidad

En sentido inverso al punto anterior es deseable acercarse a las empresas con el fin de identificar oportunidades para realizar proyectos de I+D+i en vinculación con los laboratorios e Institutos de la Universidad, lo cual constituye una labor para el OTEH. Este proceso inverso es factible, aunque complejo y no exento de dificultades, dado que la empresa y la academia en México son dos universos que apenas han tenido contacto.

En efecto, un rasgo generalizado de los países de América Latina, incluyendo a nuestro país, es la débil relación existente entre las instituciones de educación superior (IES), como generadoras de investigación y desarrollo (I+D), y las empresas, particularmente las pequeñas y medianas empresas, tendiente a convertir ese conocimiento en fuente de innovación para la competitividad. A pesar de que esta relación universidad-empresa es reconocida a menudo como un factor clave para el desarrollo nacional, regional y local, los programas universitarios y de apoyo científico y la vida diaria de la academia no proporcionan incentivos, información ni metodologías prácticas para el intercambio de conocimientos entre ambos actores ni para colaborar activamente para potenciar el desarrollo innovador de las empresas. Por su parte, estas últimas tampoco tienen un enfoque adecuado para cooperar con las universidades con el fin de beneficiarse de los conocimientos que estas producen e incrementar así su competitividad con base en la innovación.

Esta desvinculación es resultado, entre otras causas, de la desconfianza recíproca que existe entre los respectivos actores, ya sea por factores históricos y culturales, o por las condiciones organizativas y normativas existentes en las universidades y en el entorno institucional general de Latinoamérica y México. Para las universidades, esto se traduce en una insatisfactoria atención de sus compromisos con la comunidad en el marco de la sociedad del conocimiento; para sus estudiantes y profesores, en una subutilización de sus competencias; para las empresas, en la carencia de acceso a conocimientos y servicios que potenciarían su competitividad y, por ende, su desempeño; y para México, en una notoria pérdida de oportunidades para impulsar a las empresas innova-





doras, particularmente las PyMES y los nuevos emprendimientos. Es momento de generar esta vinculación.

Diagnósticos Tecnológicos

Por otra parte, con frecuencia hay incertidumbre tecnológica y comercial asociada con la innovación. La innovación generalmente se produce e incorpora de manera gradual en la organización –aunque no necesariamente- y puede generar perturbaciones de menor o mayor grado en función del nivel de crecimiento y desarrollo de la empresa y de sus integrantes (sobre todo en la alta dirección). El OTEH ofrecerá un servicio de diagnóstico para detectar la capacidad de absorción de nuevas tecnologías en una empresa. Al respecto, existen herramientas de Diagnósticos Tecnológicos que buscan diseñar una ruta tecnológica adaptada a la empresa, otorgando un horizonte de tiempo razonable y factible con niveles de riesgo aceptables para la organización. Una herramienta similar, denominada Itinerarios Tecnológicos, ha sido implementada con gran éxito por TechBA (FUMEC). Una alianza con TechBA sería de gran utilidad en este sentido y también buscar un apoyo profesional con empresas o entidades públicas del entorno que puedan realizar esta labor en México.



Actualmente, la competitividad de una empresa radica en el trabajo cotidiano sobre dos pilares: costos e innovación. Para ser eficaces se requiere gestionar ambas perspectivas. En una empresa pequeña o mediana, es común que sólo se atienda el primero de estos aspectos, postergando o ignorando el segundo. Sin embargo, el OTEH aprovechará esta situación orientando sus servicios a formas innovadoras de eliminar o ahorrar costos mediante nuevas tecnologías. En este sentido, un servicio de análisis de productos/procesos y de generación de ideas creativas puede resultar interesante para abrir nuevas perspectivas en torno a nuevos procesos o nuevos productos.

Otra tarea prioritaria del OTEH será colaborar con los empresarios del PCyT de la UAEH –y, en general, del estado de Hidalgo, por supuesto- a presentar sus propuestas, ideas y proyectos de índole tecnológica, evitando los obstáculos que tienen los programas de I+D+i para aquellos que no cuenten con experiencia, y que a veces parecen insuperables. Igualmente, los trámites que se identifican en las fases de contratación y de arranque de los proyectos serán objeto del asesoramiento del OTEH del PCyT. El apoyo del OTEH será útil para que las empresas instaladas en el PCyT puedan sortear los obstáculos que surjan durante la ejecución y cierre de los proyectos.

También es relevante señalar que se prevé que algunas empresas necesitarán el apoyo de los servicios que les ofrezca el OTEH para encontrar socios adecuados con los cuales poder acceder a convocatorias o licitaciones de carácter nacional e internacional.

Por otro lado, el OTEH tendrá también la tarea de crear redes tanto locales como nacionales e internacionales, para hacer viables los procesos de transferencia. De esta forma se podrá integrar y alinear más eficientemente el proyecto del PCyT con los intereses económicos del estado de Hidalgo y lograr así un mayor apoyo al Parque.

El OTEH requerirá desarrollar y mantener la siguiente información e infraestructura tecnológica:

- Bases de datos actualizadas y estructuradas en forma pertinente. Es importante, en efecto, que el OTEH cuente con una base de datos de empresas mexicanas de cada uno de los sectores de especialización del Parque, ya que esto es crucial para su éxito, en la medida en que representa la base de clientes potenciales para sus servicios y para sus actividades de gestión de enlaces. Asimismo, es sumamente importante que el OTEH cuente con acceso a bases de datos de carácter mundial como las de patentes y publicaciones científicas, con el fin de poder ofrecer los servicios de inteligencia que se han mencionado.
- Equipos para videoconferencias. Los sistemas de video conferencias son hoy en día imprescindibles para reducir costos de traslado y es una herramienta fundamental para la comunicación a distancia, con otras instituciones académicas, parques científicos y tecnológicos y empresas.
- Software. Ya mencionado, servirá para gestionar las bases de datos eficazmente. El OTEH deberá contar con el software necesario para realizar minería de datos y búsquedas inteligentes, las cuales resultan muchas veces altamente costosas, aunque es posible encontrar algunas soluciones en el ámbito académico de la propia UAEH o en instituciones del centro del país, que serán evaluadas. De igual forma, existe software que permite evaluar el perfil emprendedor de un candidato, lo cual resulta indispensable para emparejar el perfil emprendedor de personas que desean iniciar un negocio, para fines de identificación de necesidades de capacitación, por ejemplo. Asimismo, el software de gestión de proyectos y de contactos es importante para un adecuado seguimiento de los mismos.
- Infraestructura de cómputo y redes. Se refiere a la infraestructura de alto desempeño para albergar servidores de correo

electrónico, el portal web del propio Parque y otros servidores en beneficio de la comunidad empresarial (por ejemplo, Data Center). En función del software disponible se requiere de gran ancho de banda y capacidad de cómputo para gestionar en forma eficaz los requisitos de servicio y las bases de datos.

Con el objeto de clarificar los servicios del OTEH, tanto al exterior como al interior del Parque, éstos se enlistan a continuación:

Marketing

- Servicios de marketing industrial y de la innovación, con el fin de apoyar a la Universidad y a las empresas asociadas o vinculadas al Parque, en el diseño de las mejores estrategias de mercado para promover sus conocimientos, desarrollos o productos innovadores.
- Análisis de mercados y estrategias de penetración, con el fin de brindar elementos de información y análisis sobre la oferta y demanda de conocimientos, desarrollo o productos innovadores en mercados específicos y, en su caso, dar asesoría para su comercialización.



Servicios de comunicación (divulgación y publicidad).

- Asesoría para la elaboración e implementación de estrategias de comunicación
- Asesoría para la elaboración de catálogos de productos y servicios científicos y tecnológicos.

Servicios de apoyo a la búsqueda de recursos (humanos y financieros) para proyectos de innovación tecnológica.

- Asesoría para la definición de proyectos y selección de colaboradores de I+D de la Universidad y las empresas.
- Asesoría en realización de propuestas para la consecución de fondos públicos para proyectos de innovación (por ejemplo, programas y fondos de CONACYT).
- Asesoría y vinculación con capital semilla (por ejemplo, vinculación con NAFIN) y fondos de inversión (Club de Inversionistas Ángel).
- Asesoría y vinculación con socios emprendedores (pre-venture).



- Identificación de soluciones tecnológicas a demandas empresariales concretas.
- Identificación de empresas demandantes para las ofertas concretas de centros de investigación.

Finalmente, es muy importante mencionar que la UAEH ya cuenta con vínculos -que servirán de puente a través para establecer contactos para la promoción de las tecnologías desarrolladas en la propia Universidad- con el sector empresarial del estado de Hidalgo en diferentes sectores e industrias, como los que se enuncian a continuación:

- Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo Pachuca (CANACO Pachuca)
- Cámara Nacional de la Industria de la Transformación Pachuca (CANACINTRA)
- Cámara Nacional de la Industria del Vestido Hidalgo (CANAINVEST)
- Consejo Coordinador Empresarial Hidalgo (CCEH).

Esta vinculación se ha materializado en convenios de colaboración, redes de apoyo, capacitación y asesorías mutuas entre las cámaras empresariales, la universidad y los incubados.

Con el sector de la transformación, se han llevado a cabo proyectos con las siguientes empresas: Dina Camiones, Servicios GRAHAM PAKAGIN, VOLTRAN, Grupo Santa Clara, Cargill de México, Industria Celavil, Calzado Industrial Temo, Garza Gas de Hidalgo, Empaques y Diseños, Maquinados y estampados nacionales automotrices S.A de C.V., Bombardier de México, Conectores y Herrajes Tizayuca S.A. de C.V.

Asimismo, con empresas del sector textil, como Grupo Ausver S.A de C.v, TEXIN, Ideas JOSBRIS, Uniformes Industriales de Pachuca, Líder Jeans SA de CV, Fabricas Unidas MARVIK, Grupos Tynos SA deCV, Creaciones Celyber SA de CV, Textiles Verariv SA de CV, Codisar SA de CV, Grupo Geraldino, Textiles Generación 2000 SA de CV, Moda en Mezclilla de Hidalgo SA de CV.

Con empresas del sector Comercio, Servicios y Turismo, como es el caso de Celular Milenium, Grupo Trico, Hotel Sofía, Hotel Quinta Rivera, Plaza Galerías, Plaza Gran Patio, Pastes Kiko, Volkswagen Pachuca.

Con empresas de consultoría especializada como IDOM, Genertek, GPN Rolopez.

Con empresas de tecnología intermedia como Ingeniería en Soluciones y Aplicaciones, S.A. de C.V., que se dedican a la metalmecánica y

acabados en alta precisión; RISISA, Consultoría en Ingeniería, que se dedica a la asesoría en proyectos de ingeniería “llave en mano”.

Con empresas de tecnología tradicional como Doña Martha que se dedica a la elaboración y envasado de salsas, mermeladas, y aderezos tipo casero; y Empanadas Tía Lety, dedicada a la producción de empanadas de cajeta, que ya venden en tiendas y autoservicios.

Los resultados de la vinculación, tanto en tecnología intermedia como tradicional, a través de la relación que hay entre empresas–UAEH, estimulan que los alumnos de la Universidad e incubados realicen visitas guiadas a las empresas, para observar los distintos procesos y metodologías de trabajo, así como el equipamiento y las instalaciones.

Servicios conjuntos de la OT y el OTEH

Otros servicios en materia tecnológica que serán ofrecidos conjuntamente a las empresas del estado de Hidalgo por la OT y el OTEH son:

- Análisis de las políticas públicas y los programas gubernamentales específicos en materia de apoyos a incubadoras de empresas y de incentivos a centros de I+D para la creación de nuevas empresas. Esto es muy importante en el ámbito de la creación de nuevas empresas de base tecnológica, ya que actualmente los apoyos a proyectos de innovación (como el fondo PYME), otorgados a través de incubadoras de empresas y organismos intermedios, carecen de reglas de operación adecuadas para impulsar este tipo de empresas con el dinamismo requerido. En efecto:
 - Los fondos disponibles no se conciben como inversiones susceptibles de hacer de las incubadoras auténticos socios de negocios de las empresas y no apoyan adecuadamente al emprendedor.
 - En la mayoría de los casos, el emprendedor debe contar con un empleo adicional que le permita mantenerse mientras inicia su empresa. Para el caso de proyectos que inician con actividades de investigación, los investigadores no cuentan con el apoyo institucional para iniciar una empresa, o bien tienen temor de perder su plaza si deciden iniciar una empresa (ausencia de mecanismos legales que permitan a un investigador dedicarse al proyecto empresarial, manteniendo su salario y prestaciones durante un tiempo establecido; por ejemplo, el período de incubación de su empresa).
- Organización de misiones empresariales conjuntamente en otros parques del país.



- Apoyo en la realización de actividades comerciales de productos tecnológicos. Estas actividades pueden consistir en la planeación y apoyo en la organización de eventos de difusión o vinculación comercial, así como un apoyo en la gestión de la participación de empresas en eventos de carácter nacional o internacional en coordinación con otros organismos (por ejemplo, PROMEXICO) para la participación en ferias internacionales para fines de exportación.

Redes de Innovación

La promoción de la participación en redes para la investigación y la innovación empresarial, tanto nacionales como internacionales, debe tener una consideración especial, de forma que se proporcione accesibilidad a los usuarios del PCyT en relación con la identificación de redes, búsqueda de socios para proyectos colaborativos, incorporación a redes de “innovación abierta” o identificación de otras oportunidades. El enfoque de trabajo en red que se aplique habrá de tener en cuenta que la innovación constituye un proceso que se basa en el aprendizaje de modelos de negocio o de tecnologías, y que precisamente la colaboración local e internacional constituye el fundamento para alcanzar



niveles de excelencia o “clase mundial” tanto en la actividad de los investigadores como en la de los empresarios.

Como ya se mencionaba anteriormente, el PCyT tendrá la misión de constituir un agrupamiento de agentes locales o Red de Innovación, que conecte a empresarios, científicos, tecnólogos y autoridades, con el objeto común de aprender, conocer, cooperar y competir para innovar, bajo un esquema de confianza mutua. La concreción de esta misión dará origen a un polo de competitividad, concertado entre los agentes señalados dentro de la comunidad hidalguense, que deben compartir una visión común del desarrollo, basado en la sociedad del conocimiento.

La articulación y la gestión de una red social de este tipo deben estar en manos de una figura asociativa que genere credibilidad y confianza entre los agentes participantes. El OTEH del PCyT encarnará esta figura y representará uno de los pilares de articulación de lo que denominaremos el Sistema de Innovación Regional Hidalgo. El OTEH deberá, en efecto, cumplir con funciones de enlace y creación de redes.

Lo anterior apunta a que el papel del OTEH en un inicio deba incluir en forma prioritaria el establecimiento de puentes de diálogo entre los principales actores que formen originalmente la red, con un claro

objetivo de establecer bases de confianza, definiciones y normas, para iniciar y mantener una interacción vigorosa entre las empresas, instituciones, investigadores o sus representantes.

Para este fin se apoyará en organizaciones y empresas que impulsen y promuevan la innovación, en todos sus grados de complejidad y alcance. Por ejemplo, en México existe una coalición denominada ARCO, una alianza no formalizada legalmente entre tres asociaciones nacionales que comparten la misión de promover un desarrollo viable para los distintos estados y regiones del país mediante la innovación. Su objetivo es fundar y consolidar tantos sistemas de innovación regional como sea posible. Los participantes de ARCO son: la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT), la Red Nacional de Organismos y Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT) y COFUPRO (Coordinadora de las Fundaciones Produce. Estas fundaciones agrupan a casi todos los productores relacionados con el agro de todas las entidades federativas). La misión específica de ARCO es brindar asesoría sobre el diseño y ejecución de un Sistema de Innovación Regional a partir de un modelo guía que considera seis procesos medulares y cuatro procesos instrumentales, más un esfuerzo dedicado a detonar un importante cambio social en cada región.

Al margen de estas posibles alianzas y de este rol articulador, es importante señalar que —como ya se ha mencionado antes— uno de los principales objetivos técnicos que seguirá el PCyT es incrementar la especialización, la competitividad y la productividad de las empresas en el estado de Hidalgo. En un estudio relativamente reciente de la OCDE sobre los sistemas de innovación regional en 15 estados de la República Mexicana se encontró que los estados de la frontera norte y las economías regionales más importantes muestran mayores niveles de especialización en las industrias manufactureras. Se reconoce que el nivel de especialización de las empresas mexicanas ha aumentado desde la suscripción del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Esta tendencia es aún más evidente por el nivel tecnológico de la producción e incluso un análisis preliminar muestra un vínculo positivo entre la productividad y la especialización. Por ello, es importante para la región centro del país y para Hidalgo que se impulsen este tipo de iniciativas e infraestructuras orientadas a la innovación.

En suma, tanto los servicios como las actividades que desarrollará el PCyT deben estar encaminadas al diseño y construcción de un modelo de innovación regional y apoyarse en entidades públicas y privadas (tanto a nivel operativo como financiero) para definir, dentro de ese sistema, la estrategia, visión, indicadores, metas y cartera de proyectos.

Gestión de la Red de Innovación y sus Enlaces

Como ya se expuso, la constitución y animación de redes de colaboración es fundamental en la misión de un parque científico y tecnológico; y las tareas de enlace y creación de redes del OTEH deben cumplir este objetivo, a favor de la formación de un sistema de innovación en el estado de Hidalgo, a través de un esfuerzo conjunto entre las instituciones académicas, las empresas, los organismos públicos estatales y las asociaciones orientados a la innovación, como la ADIAT y la AMPRONET (Asociación Mexicana de Promotores de Negocios Tecnológicos).

Estas actividades deben estar financiadas principalmente a través de fondos públicos ya que buscan hacer más competitiva a la región. Sin embargo, es deseable que las empresas y asociaciones privadas que participan en este esfuerzo puedan contribuir también en el financiamiento.

Para animar esta red y contribuir al tejido de lazos, es importante realizar actividades de gestión proactivas, que promuevan la interacción y el contacto frecuente entre los diversos actores. A continuación se exponen las acciones más relevantes para estos fines:

- Organización de eventos de diferentes industrias o nichos tecnológicos con convocatoria a empresarios y académicos. En efecto, estos eventos deben facilitar los procesos de vinculación, mediante una estrategia orientada a la comunicación eficaz del valor de la I+D+i y de las necesidades tecnológicas de las empresas.
- Estos eventos pueden incluir la realización de pabellones de exposición organizados por temas vinculados a prioridades regionales: materiales, metalmecánica, TIC's y energía, entre otras, donde se presenten tecnologías o nuevos hallazgos científicos desde la perspectiva de un usuario: producto potencial de innovación, abanico extenso de usos potenciales o contextos de aplicación, ventajas y limitaciones en términos técnicos y económicos.
- De cara a facilitar la interacción entre los diferentes actores se pueden organizar “*brokerage events*”, donde la oferentes y demandantes de tecnología pueden encontrarse e intercambiar información sobre sus actividades. Para ello, la OT podría apoyarse en organizaciones públicas y privadas para planear y realizar estos eventos
- La organización de estos eventos puede ser costosa, pero muy fructífera si se enfoca a sectores en crecimiento, con tecnolo-

gías emergentes y se procura garantizar la calidad del evento y el enfoque a negocios.

- Apoyos a grupos de empresas con intereses tecnológicos comunes. En este rubro entran precisamente programas impulsados por el OTEH a través de sus tareas de enlace y formación de redes, que tengan por objetivo identificar rutas críticas tecnológicas, buscando la especialización de las empresas hidalguenses.
- Servicios Web. A través de una página Web se podrán consultar los siguientes apartados: servicios del OTEH, selección de documentos, biblioteca, actualidad tecnológica y fuentes de información. Naturalmente, este portal Web, además de ser un instrumento de venta y de servicio, debería ser una herramienta viva de enlace directo, mediante blogs de interacción entre actores interesados en problemáticas comunes. Desde luego, este portal será una herramienta indispensable en cualquier sistema de innovación abierto; sin embargo, es posible que no se explote todo su potencial en un inicio, ya que el estado actual tecnológico y de innovación en Hidalgo aún dista de alcanzar el grado de madurez requerido para su explotación ideal, pero es un primer paso importante en la ruta correcta.



- Gestión y seguimiento de proyectos. Los proyectos que surjan de la interacción entre las entidades que formen parte de las redes del OTEH podrán derivarse a programas o áreas para la Incubación de Empresas de Base Tecnológica (IEBT), la capacitación, u otros que formen parte integral de la Dirección del PCyT, para su gestión y seguimiento.

Redes Internacionales

Conforme la Red de Innovación madure se hará necesaria la extensión de los lazos de vinculación y la búsqueda de oportunidades fuera de la región y del país. Algunas empresas podrían estar listas para salir a mercados mundiales y buscar entablar nexos con redes de colaboración en I+D+i. Así, el OTEHprestará servicios de búsqueda y enlace de colaboraciones en I+D+i a nivel global. Al igual que la animación de la red regional, la viabilidad económica de las gestiones de enlace internacional dependerá esencialmente de su financiamiento inicial, si bien su impacto se obtendrá en el mediano y largo plazos.

Dicho enfoque habrá de servir para facilitar, a través de la participación conjunta de empresas e investigadores mexicanos en redes internacionales, la consolidación de un tejido de vinculación en el país, tanto con base nacional como estatal.

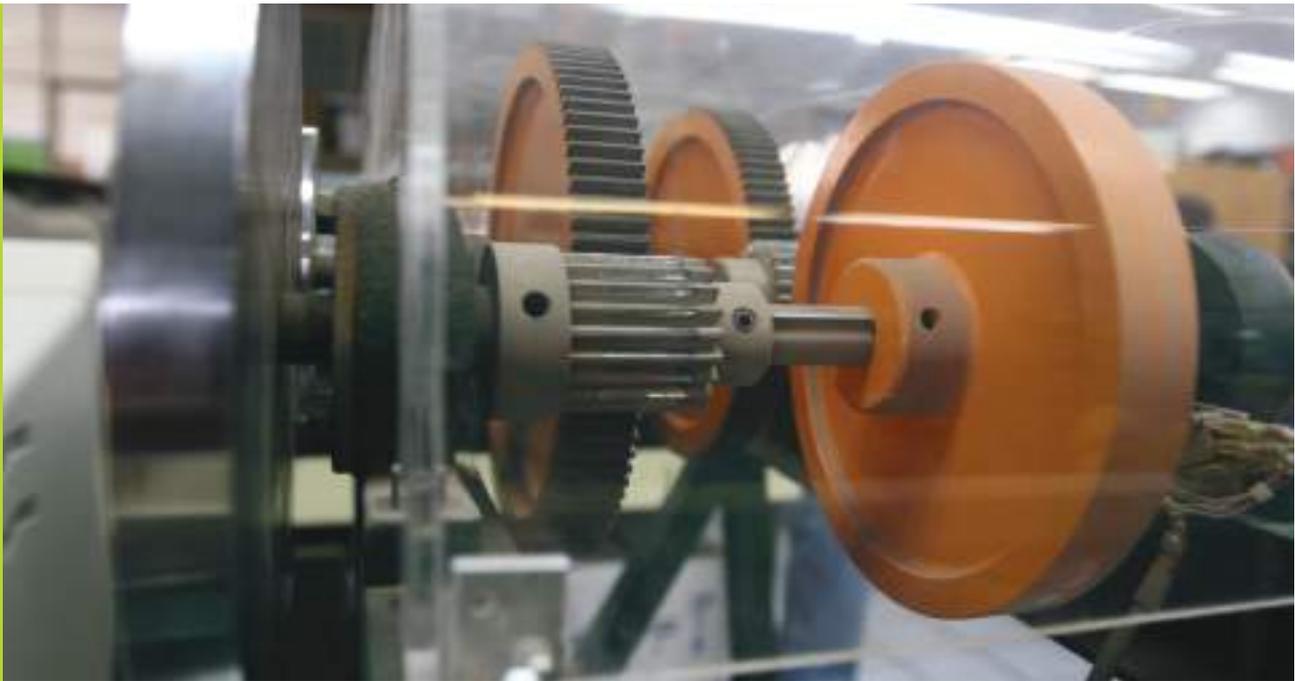


En específico, entre sus principales funciones estarán las siguientes:

- Proporcionar información tecnológica internacional relevante a empresas instaladas en el Parque y a otros agentes participantes en la Red.
- Ofrecer asesorías a consultas sobre información internacional pertinente (legislación, fiscalidad, programas de financiamiento, entre otras).
- Integrar, actualizar y difundir información relevante para el tejido empresarial de Hidalgo.
- Organizar conferencias, seminarios o jornadas informativas sobre temas internacionales.
- Vincular a empresas en el ámbito internacional.
- Gestionar ofertas y demandas de vinculación propuestas por empresas de Hidalgo.
- Difundir ofertas y demandas de vinculación que tengan como objetivo el mercado de Hidalgo.
- Promover encuentros empresariales internacionales sobre I+D+i.
- Informar sobre mercados internacionales en el ámbito de la I+D+i.
- Asesorar sobre aspectos relacionados con la vinculación empresarial en I+D+i.
- Promover oportunidades tecnológicas provenientes del extranjero entre las empresas y centros de investigación de Hidalgo (importación de tecnología).
- Promover oportunidades tecnológicas provenientes de empresas y centros de investigación de Hidalgo, entre empresas y centros de investigación internacionales (exportación de tecnología).
- Promover la participación de empresas de Hidalgo en ferias sectoriales y eventos de transferencia de tecnología internacional.

La ampliación del campo de colaboración y de nuevas oportunidades de negocio en el ámbito internacional se puede extender a la elaboración de publicaciones de divulgación sobre temas de interés en relación con diferentes tecnologías. Para ser efectiva, esta actividad tendría que tener un alcance más allá de la región y su contenido debiera estar orientado a la divulgación del impacto de los “hallazgos de laboratorio” en la sociedad hidalguense.

Se sugiere que el mismo portal web del OTEH tenga una sección donde la información se estructure en función de redes temáticas (líneas de



I+D llevadas en colaboración, redes científico-tecnológicas internacionales) o de problemáticas de interés común (blogs de redes multidisciplinares y redes de colaboración tecnológica-industrial). Los usuarios podrán consultar información sobre ofertas y demandas de su red y de otras. La gestión de estas redes podría implicar tener acceso a programas internacionales de apoyo a la I+D+i. También podría ser necesario conocer las implicaciones económicas y de propiedad intelectual (por ejemplo, acuerdos internacionales en materia de PI) que los tratados de cooperación internacional inducen en los proyectos conjuntos o de transferencia tecnológica. Podría asimismo requerirse de un contacto permanente con algún interlocutor específico de la red con el fin de articular actividades conjuntas.

Lo más conveniente sería que el OTEH, además de formar una red local, trabaje con otras redes existentes, especialmente de transferencia de tecnología (LES – *Licensing Executives Society* por ejemplo, que es una asociación internacional de gestores de transferencia de tecnología y que cuenta ya con una asociación en México, o con EEN – *Enterprise Europe Network*-, la red de puntos de contacto más extensa de Europa, que apoya a las empresas europeas en la transferencia de tecnología dentro o fuera de ese Continente).

Fondo Emprendedor

Una posible característica prevista del PCyT, que sería de enorme relevancia, consiste en crear y ofrecer la disponibilidad de un Fondo Em-

prendedor, destinado a impulsar la inversión de capital de riesgo (desde “capital ángel”) a proyectos emprendedores de especial interés para los inversionistas.

En este sentido, la experiencia acumulada por el CONACYT y NAFIN en el programa Avance podría replicarse en el Estado de Hidalgo mediante la instalación de un Fondo Emprendedor local, con instancias propias de evaluación de propuestas, selección de proyectos, desarrollo y difusión de “prospectos de inversión”, entre las Sociedades de Inversión de Capitales activas en el país.

El Parque podría jugar un papel clave en la preparación de propuestas para la obtención de financiamientos de “última milla” del programa Avance y posteriormente en la aportación de capital transitorio a nuevas empresas establecidas en la región.

c) Emprendimiento

La Incubadora de Empresas de Base Tecnológica

Uno de los principales objetivos técnicos del PCyT consiste en incrementar la especialización del tejido empresarial hidalguense, mediante la incubación de empresas de base tecnológica, cuya vocación productiva y de servicio esté orientada hacia la innovación.

La creación de una empresa de base tecnológica (EBT) es una forma de innovación que implica significativos retos y complejidades muy variadas: iniciar relaciones con profesionales de orígenes y culturas dispares; lanzar al mercado productos o servicios nunca antes vistos por un cliente o consumidor final; e imaginar líneas de producción o procesos organizacionales completamente nuevos. Nada de esto es trivial, ya que requiere de gran energía, un enfoque metodológico adecuado y, por supuesto, recursos humanos y financieros esenciales para el éxito del proyecto. Una estructura de incubación de empresas provee estos y otros aspectos y por ello su existencia ha cobrado tanta importancia en el mundo en las últimas décadas.

En las siguientes secciones, se analizan con detalle estos aspectos, con el fin de evaluar los requerimientos técnicos de un proyecto de esta magnitud.

Una Incubadora de Empresas de Base Tecnológica (IEBT) es una organización que ofrece un conjunto de servicios e instalaciones que permiten a una persona o grupo de personas (el o los emprendedores), crear una empresa, donde lo importante es el proceso sistematizado que dará origen a la empresa de manera ordenada, mediante la integración del conocimiento y la tecnología en productos o procesos, con la asesoría de expertos en las diferentes áreas de la organización.

La creación de una empresa de base tecnológica es un reto que demanda un gran esfuerzo por parte del equipo emprendedor, además de infraestructura, equipamiento –laboratorios– y recursos financieros y humanos especializados. Las IEBT deben acoger las ideas de los emprendedores, evaluar la viabilidad y potencial del negocio, y ayudar a implantar la empresa, que debe en un plazo determinado ofrecer productos o servicios altamente competitivos, impulsar la creación de empleos de alto valor agregado y participar, eventualmente, en los mercados de exportación.

Para lograr este objetivo, una IEBT debe evaluar el perfil del emprendedor, el modelo de negocio propuesto y los recursos físicos, humanos y financieros necesarios, con el fin de ofrecer un soporte de asesoría profesional, técnica y gerencial adecuado para la implantación de la empresa, desde su planeación y arranque, con una orientación permanente hacia la puesta en el mercado del producto o servicio. En este sentido, la incubadora provee un marco metodológico de acción, un entorno de apoyo profesional, un canal de acceso a redes de contactos para encontrar socios, aliados, proveedores y clientes potenciales, así como recursos tecnológicos, materiales y financieros indispensables para el inicio de los procesos productivos y de negocio de una nueva empresa. Cualquier iniciativa de incubación de empresas debería contemplar sin duda estos aspectos apoyándose en sus redes de colaboración estratégica.

Existen tres tipos de IEBT en México. La División de Vinculación de la UAEH ha desarrollado y cuenta con experiencia en dos modelos: la Incubadora de Empresas Tradicionales y la Incubadora de Alto Impacto, en la nueva terminología del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) antes conocida como de Tecnología Intermedia.

La incubadora de empresas tradicional o social apoya la creación y nacimiento de empresas comerciales o de industrias ligeras, que no implican grados altos de tecnología y que, por su relativa sencillez, son más fáciles de implementar.

De acuerdo a la Dirección del PCyT, los proyectos más relevantes de esta incubadora son:

‘IDEQ innovación’ para el desarrollo equitativo, cuya función es fomentar el autoempleo de mujeres artesanas de localidades con alta marginación del municipio de Acaxochitlan, Hidalgo. Actualmente generan 64 empleos y 40 de los empleadores son de origen indígena. Proinca productora de café que beneficia a productores de la huasteca hidalguense; Fundación y atención de cuidados paliativos; Abundancia divina, productor de miel de maguey; Bãtsi, cuentos educativos; Tatanka, diseño de trajes regionales; Productora de Hongo Z; A&A, maquiladora; Galletas MOCSH; Zumatin, ecoturismo; y Artesanías Lagunita.

Por su parte, las Incubadoras de Alto Impacto (antes de Tecnología Intermedia) apoyan la creación de empresas cuyos requerimientos de infraestructura física y tecnológica, así como sus mecanismos de operación involucran procesos o procedimientos semi especializados, es decir, incorporan elementos de innovación, pero no necesariamente tecnológica. Ejemplos de los sectores que atienden son el desarrollo de software para el control de inventarios, servicios basados en tecnologías de la información y diseño, desarrollo de tintes y colorantes especiales, nuevas máquinas y herramientas para la industria, entre otros. En la experiencia internacional, estos procesos emplean un tiempo máximo de incubación de 2/3 años.

De acuerdo al Plan de Negocios de la OT, los proyectos más relevantes en tecnología intermedia y que actualmente están operando en la UAEH son:

- Cervecería Tradicional: desarrolló todos sus equipos. Asimismo, está innovando en el desarrollo de nuevos productos que benefician a la salud de la población, ya que es una bebida funcional que nutre a la persona que la consume.
- Por otro lado, la empresa RISISA formada por ingenieros egresados de la UAEH, se dedica a la consultoría especializada en ingeniería que apoya a la industria en mejoras de sus procesos y de sus instalaciones.



- En materia de desarrollo de software se han creado varias empresas como: *Lynbooks*, Digital Innova, PubliK-2, Realiz-ED, y Asistencia Empresarial en Desarrollo de Software.
- En consultoría se encuentra la empresa GPN ROLOPEZ que se dedica a la consultoría especializada en vinculación universidad-empresa, que promueve la investigación científica aplicada, el desarrollo e innovación tecnológica, HIC *High Consulting Group & Outsourcing Psicoasesores* y Asociación Psicológica de Atención consultoría en recursos humanos, Lyla D'zing y MDC fusión, *Unicorndesign* en diseño y mercadotecnia; Doña Martha, en elaboración de salsa, mermeladas y aderezos tipo gourmet; así como empanadas Tía Lety.

Finalmente, tenemos a las Incubadoras de Alta Tecnología, hoy renombradas por el INADEM como Aceleradoras, que apoyan la creación de empresas en sectores especializados o avanzados cuyo desarrollo tecnológico se encuentra en las fronteras del avance científico y tecnológico. Incluye a los sectores de software especializado, Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), robótica, diseño de materiales y biotecnología entre otros. Requieren mayor tiempo de incubación (4/5 años), amplia infraestructura física y tecnológica y operación altamente especializada.



El PCyT trabajará mediante un proceso que, a partir de la Incubadora de Alto Impacto (Tecnología Intermedia), perfile en el mediano plazo el desarrollo de una Aceleradora (antes, Incubadora de Alta Tecnología), lo que ofrece la posibilidad de aprender de la experiencia, generar sinergias para aprovechar la infraestructura instalada (no duplicar esfuerzos) y entretejer una red de conocimiento apalancada por las dos incubadoras. De hecho, hay que mencionar que en el 2012 la UAEH logró la acreditación de la Incubadora de Tecnología Avanzada (hoy, Aceleradora), lo cual se considera como parte de la evolución hacia procesos mucho más sofisticados de modelos de negocio y, sobre todo, basados integralmente en tecnología. Esta característica permitiría a las nuevas empresas en proceso de creación contar con un canal de acceso a mercados más sofisticados, nacionales e internacionales, lo que permitirá igualmente dinamizar el entorno local.

La incubación de negocios se desarrolla generalmente en tres etapas, cuyos períodos de incubación varían en función del tipo de incubadora:

- Pre-incubación. Es la etapa de orientación para el desarrollo de la idea de negocio. Debe dar como resultado un plan de negocios. Su duración es de 3 a 6 meses.
- Incubación. En esta etapa se revisa y da seguimiento a la implantación, operación y desarrollo de la empresa. Es aquí donde se pone a prueba el concepto. Para las empresas de alta tecnología, esta etapa se conoce también como el “valle de la muerte”, donde la producción y lanzamiento del producto o servicio requieren un esfuerzo y recursos considerables. Su duración es, por lo general, de 12 a 24 meses.
- Post-incubación. Esta etapa comprende el un proceso de seguimiento para la mejora continua del negocio, en virtud del cual las ventas deben consolidarse y la empresa despegar. Al menos tiene una duración de 6 meses, en promedio.

Para el caso de la incubadora de alta tecnología del PCyT, es importante señalar que las tres etapas son de gran importancia. En efecto, la pre-incubación es una etapa crucial que permite determinar si el proyecto como negocio es viable o no. Esta etapa debe estar marcada por un análisis del potencial del producto y del mercado, con el fin de valorar las posibilidades reales de que el proyecto florezca, al originar una empresa con altas probabilidades de éxito. El análisis debe incluir el análisis del grado de madurez de la tecnología, grado de dominio de la misma del grupo emprendedor, contacto con el mercado potencial,

con el fin de dar a conocer el producto o servicio de la empresa a nivel conceptual o prototipo, y a partir de esto elaborar una descripción del mercado meta y sus dimensiones, variables que permiten definir un plan de negocios para la nueva empresa.

Cuando la primera etapa arroja un dictamen positivo, la segunda etapa da lugar al verdadero proceso de gestación de la empresa. Los procesos productivos se instalan, el producto se especifica con detalle, la estructura organizacional comienza a ponerse en marcha, se calculan y determinan los costos y el precio de mercado, se entablan los primeros contactos para fines comerciales y se afinan los procesos de abastecimiento, producción y venta. Esta etapa puede ser larga en función del conocimiento y experiencia de los emprendedores, del modelo de negocio y del sector al cual está destinado el producto o servicio.

Una vez que la segunda etapa concluya con la puesta en el mercado del producto o servicio, la incubadora se debe asegurar de que la empresa se sostiene por sí misma. Esta etapa se le llama post-incubación debido a que la empresa ya nació, pero aún es frágil. Las primeras operaciones pueden ser exitosas, pero es necesario asegurar ingresos continuos y el posicionamiento más adecuado de la empresa, hasta su consolidación. La incubadora puede ser de gran ayuda en esta etapa poniendo a disposición de la empresa su red de contactos y expertos asesores para ultimar detalles a todos los niveles de la organización.

Servicios de Consultoría Administrativa de la IEBT

Comprende los servicios de consultoría que ofrecerá la IEBT a los emprendedores y, posiblemente, al público externo en lo general.

Las incubadoras evalúan la viabilidad técnica, financiera y de mercado de un proyecto empresarial y proporcionan servicios integrales de asesoría para generar un plan de negocios e impulsar a la empresa hasta el nivel de lanzamiento al mercado. Estos servicios incluyen asesoría legal (que debe abarcar la propiedad industrial, un servicio que ofrecerá la OT); administrativa, financiera, mercadotécnica (estratégica y comercial), tecnológica (relativa al producto o servicio y a los procesos correspondientes) y de diseño gráfico e industrial (diseño de productos o distribución de plantas).

Estos servicios se ofrecen dentro de una estructura metodológica que se conoce como plan de incubación. La experiencia internacional demuestra que, si bien es recomendable que el plan de incubación esté adaptado al perfil de empresas que se desean incubar, la calidad del trabajo de planeación de la empresa e identificación de factores clave de éxito es todavía más importante que el plan mismo. Asimismo, contar con un cuerpo de consultores suficientemente experimentados en ges-



tión de negocios, que puedan identificar estos factores y su capacidad para determinar con cierta precisión la viabilidad de un negocio, es un aspecto crucial para elevar la tasa de éxito de una incubadora. Lo anterior implica que la selección, el acompañamiento, la asesoría de expertos y la búsqueda de capital ángel son de extrema importancia para el éxito de las empresas y de la incubadora.

Estos factores implican:

Selección de Proyectos. Uno de los procesos de soporte más importantes es el de la selección de los proyectos a incubar.

En empresas de base tecnológica, determinar la viabilidad de proyectos es una tarea compleja debido a que estos proyectos conllevan un alto grado de incertidumbre, por el carácter innovador de los productos o servicios. El origen de la incertidumbre puede ser variado: tecnologías emergentes, invenciones poco caracterizadas, escaso conocimiento de los mercados, entre otros. Para identificar y filtrar con mayor certeza los proyectos a incubar, será necesario que la Incubadora cuente con información estratégica, como la que a continuación se menciona:

- Información de actividades emprendedoras. La incubadora contará con una red activa de información e intercambio con incubadoras a nivel nacional e internacional, mediante la ge-



neración de una base de datos automatizada. Esta es una herramienta útil para saber si, efectivamente, es una innovación o, al menos, saber si la re-inención posee algo distinto.

- Generación de ideas empresariales. La generación de ideas surge de una interacción intensa entre el emprendedor y los especialistas de la incubadora. Este aspecto está previsto igualmente en el contexto de las actividades de la OT, como una alternativa para generar nuevos proyectos empresariales o bien una vinculación con centros de I+D. Su finalidad, de cara a la IEBT, será evaluar las oportunidades reales de negocio a partir de una tecnología. Además de esto, es posible organizar otras actividades destinadas al mismo fin, como son:
 - Recepción, evaluación y mejora de proyectos empresariales surgidos de la Universidad.
 - Asesoría especializada a los investigadores.
 - Concurso de ideas para generación de empresas de base tecnológica.
- Inteligencia tecnológica. Un servicio que también se apuntó para la OT y que en el contexto de la I+D resulta imprescindible para encontrar el nicho más promisorio para una tecnología dada.

Esta selección debería estar a cargo del equipo gerencial de la IEBT, contando con la asistencia de los consultores de proyectos, en función del sector industrial en cuestión.

Acompañamiento a los emprendedores. Crear una empresa es un proyecto complejo que requiere gran dedicación. Muchos emprendedores, sobre todo los que surgen de instituciones de investigación, no son enteramente conscientes del esfuerzo, energía y entrega que es necesario invertir para tener éxito. La desmotivación, pérdida de confianza en su proyecto o, inversamente, excesiva obsesión por una idea inviable, hacen del acompañamiento una tarea difícil pero imprescindible. Al respecto, se pueden incluir actividades como las siguientes:

- Caracterización del perfil del candidato, con el fin de conocer sus aptitudes emprendedoras y empresariales. Existen en el mercado un conjunto de paquetes de software que permiten, mediante un cuestionario, conocer el perfil del candidato a incubar para identificar sus áreas de oportunidad y aptitudes para llevar a cabo el proyecto.
- Desarrollo de un plan de capacitación y supervisión personalizado, adaptado al perfil del incubando a las necesidades identificadas conjuntamente con el personal profesional de la incubadora.
- Búsqueda y selección de socios emprendedores que puedan ingresar en algún momento pertinente al proyecto con el objeto de reforzar el equipo gerencial. En muchas ocasiones, este aspecto es aún más relevante que la inversión financiera. Las cualidades de un empresario exitoso no son fáciles de adquirir y si el emprendedor está abierto a la integración de socios emprendedores, este servicio de búsqueda y selección en conjunto con el emprendedor puede ser muy útil. De la misma manera, es posible detectar estos talentos emprendedores en la comunidad estudiantil de la Universidad. Para ello, es deseable realizar las siguientes actividades, en colaboración y vinculación con la propia Universidad y, por supuesto, con el Centro de Capacitación:
 - Apoyo a materias curriculares de creación de empresas: propuesta de proyectos a instituciones académicas y seguimiento metodológico.
 - Programa formativo de emprendedores y tutorías de elaboración del plan de negocios: programa de capacitación en creación de empresas y desarrollo de planes de negocio en colaboración con el Centro de Capacitación.

- Programa formativo en habilidades y competencias emprendedoras y directivas en colaboración con el Centro de Capacitación.
- Prácticas académicas y proyectos de final de carrera en empresas de base tecnológica: servicios sociales como asistentes administrativos de proyectos en incubación y desarrollo de una parte del plan de negocios.

Este acompañamiento deberá estar a cargo del equipo gerencial de la IEBT, contando con la asistencia de posibles expertos en desarrollo humano, así como del personal del Centro de Capacitación.

Asesoría de consultores. Éste es un factor crítico debido esencialmente a la necesidad de contar con apoyo profesional debidamente experimentado en el seguimiento de los proyectos. La figura central del cuerpo de asesores la constituye el coordinador de los proyectos.

Se recomienda ampliamente que quien cumpla esta función se dedique de tiempo completo a la incubadora y tenga contacto permanente con el resto de los asesores staff de la OT (por ejemplo, Propiedad Industrial e Intelectual). Los demás consultores pueden estar contratados por proyecto. Sin embargo, se recomienda ampliamente que los contratos de éstos sean formalizado con la incubadora (es decir, no entre los incubandos y los consultores). Lo anterior tiene ventajas importantes: se fijan los costos de consultoría y se obliga a los consultores a rendir cuentas al coordinador de proyectos.

Los temas de consultoría serán los siguientes y podrán ser ofrecidos al público externo:

- Desarrollo de proyectos empresariales: asesoría en planes de negocio, asesoría contable y financiera.
- Servicios de desarrollo empresarial: desarrollo organizacional, marketing y ventas.
- Servicios de Consolidación empresarial: asesoría en normatividad (ISO 9000, 14000, 19100, IEC ICS), reingeniería de procesos, gestión tecnológica (normas mexicanas de Gestión de Tecnología) e innovación como los que se presentaron para la OT.

Búsqueda de financiamiento y capital ángel. Finalmente, este factor es sin duda fundamental a la luz de las características de los proyectos en incubación: emprendedores con escaso o nulo capital, proyectos con objetivos ambiciosos y desenvolviéndose frecuentemente en en-

tornos complejos. En estas condiciones, el financiamiento para poder escalar la tecnología (desarrollo de prototipos), así como el capital de riesgo (ángel) y el capital semilla son, bajo estas circunstancias, indispensables para asegurar el éxito. Muchas veces es necesario el acceso a fondos de inversión. Esta situación frecuentemente es rechazada por el emprendedor, debido al temor de perder su empresa, obligándose a asumir muchas de estas inversiones para tener éxito.

En este contexto, como ya se mencionaba al finalizar la sección de Redes, el constituir un club de inversionistas con reglas de entrada y de salida en los proyectos es una actividad que deberá considerarse y que beneficiaría principalmente a la propia incubadora del PCyT. Asimismo, se recomienda ampliamente buscar fondos destinados al apoyo de los emprendedores.

Esta es una práctica común en Estados Unidos y en países europeos cuando el emprendedor es una persona física (inventor independiente). Es de hacerse notar que, también en esos países, los investigadores de instituciones académicas o centros de investigación que desean montar una empresa gozan de su salario íntegro durante el período de incubación y hasta por cinco años. Tal es el caso de Francia, por ejemplo, donde la ley de innovación vigente brinda amplias facilidades a los investigadores que desean incursionar en el campo de la innovación y la incubación de empresas.





El Centro de Capacitación

La capacitación es indispensable para el adecuado desarrollo de los proyectos. De allí la pertinencia de contar con un centro o área de capacitación ad hoc. En efecto, la innovación y el desarrollo tecnológico, junto con los temas inherentes, como la propiedad industrial o intelectual y otros que exigen una gestión profesional calificada, serían las materias que integrarían los programas de capacitación que desarrolle el PCyT. Independientemente del servicio a la comunidad en términos de educación y formación, sumamente importante en estas materias, la capacitación que se ofrezca constituirá un mecanismo para generar ingresos al Parque. Dado que aún es necesario desarrollar al personal del propio Parque, así como a profesores/capacitadores, en un principio se debe buscar una alianza con un organismo especializado para llevar a cabo esta importante tarea. Se sugiere, por ejemplo, establecer relaciones formales con la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT), que ofrece un catálogo interesante de Talleres y Cursos en estas materias.

Los programas de capacitación deben estar dirigidos a estudiantes de maestría y doctorado, gerentes o ingenieros de producto, gestores de vinculación o comercialización en unidades o centros de tecnología industrial, bien se trate de organismos paraestatales o académicos, o de institutos de investigación en ciencias básicas o aplicadas. En efecto,

a pesar de que algunas instituciones académicas o de I+D en Hidalgo han desarrollado capacidades para vincularse con diversos sectores productivos, es importante reconocer la necesidad de avanzar en el desarrollo de una cultura que permita la integración de actividades inventivas con actividades productivas de manera sistémica y estratégica para fines de innovar e incrementar la competitividad y talento de todos los actores de la región.

La oferta del Centro de Capacitación deberá aportar conocimientos y experiencias que permitan en el corto plazo formalizar grupos de trabajo dentro de las organizaciones, conformados expresamente con el propósito de prever y resolver las dificultades que se puedan presentar en un proceso de innovación y de aportar el mayor beneficio tanto a oferentes como a demandantes de tecnología. En el mediano plazo, esta capacitación deberá servir para ajustar y mejorar los procesos de innovación y aumentar sus probabilidades de éxito.

Esta oferta debe estar dirigida tanto al público externo como interno (comunidad empresarial de la OT y la IEET). Estos programas de Capacitación pueden diseñarse bajo ciertos estándares (por ejemplo ver la iniciativa hacia la certificación de competencias en TT Transnacional <http://www.ttt-manager.eu/>), pero atendiendo la realidad de la cultura de las empresas hidalguenses y de la escasa existencia de gestores tecnológicos. No obstante, se recomienda seguir la siguiente metodología para definir en concreto dichos programas:

- Identificar, junto con los empresarios, los objetivos y las necesidades de capacitación. Esta actividad se puede realizar a nivel de un sector económico, una industria, una región o una empresa. Este análisis consiste en entender la actividad de la empresa (o la industria o región), el perfil de sus empleados y las necesidades manifestadas por la misma, con el fin de definir los conocimientos, herramientas y habilidades que se pretenden adquirir, el perfil de los participantes y la metodología más conveniente para la empresa (presencial, semi-presencial o plataformas de e-learning).
- Diseñar una propuesta de capacitación que integre los elementos del estudio previo, proponiendo los objetivos, temario, público meta, metodología, lugares, calendario, entregables, precio y condiciones contractuales. Naturalmente, para el diseño de la propuesta, se deben concertar los instructores, atendiendo posibles requerimientos técnicos y económicos planteados por la empresa y calcular los costos de implementación del curso.

- Dirigir, coordinar e impartir el curso formativo. Una vez aprobada la propuesta, se debe poner en marcha el proceso de coordinación e impartición del curso, considerando requerimientos de espacios y equipos. Asimismo, se deberá contar con instructores alternativos, con el fin de subsanar posibles ausencias durante el transcurso del curso si se efectúa en períodos largos.
- Evaluar y dar seguimiento de los resultados obtenidos, considerando formatos de evaluación y seguimiento para todos y cada uno de los cursos, de tal manera que se obtengan mediciones de la calidad y efectividad de los mismos.
- Actualizar y adecuar periódicamente la capacitación realizada. Los conocimientos avanzan al igual que las herramientas didácticas. Es importante mantenerlos actualizados en los temas y las tecnologías de enseñanza, como las herramientas e-learning.

Programas de Capacitación en Gestión de la Innovación Empresarial para el Centro de Capacitación del PCyT

Como referencia inicial, será considerada la relación de talleres en temas de innovación que actualmente ofrece la ADIAT y que son de interés para empresarios, científicos, tecnólogos y estudiantes:

- Administración de la propiedad intelectual.
- Administración de la tecnología, un enfoque práctico.
- Administración del conocimiento.
- Administración y gestión de la tecnología.
- Análisis de patentes.
- Comercialización de productos tecnológicos.
- Comercialización de tecnología.
- Creación de valor para la innovación.
- Desarrollo de nuevos productos basados en tecnología.
- Estrategias de obtención de capital de riesgo para el desarrollo de empresas tecnológicas.
- Figuras de protección intelectual.
- Innovación tecnológica y competitividad.
- Inteligencia competitiva.
- Inteligencia tecnológica basada en patentes.
- Negocios exitosos en las Pymes.
- Planeación estratégica.
- Planeación tecnológica.
- Transferencia de tecnología.
- Valuación de activos intangibles.

4. MODELO DE GESTIÓN DEL PCYT

El modelo de gestión tiene como base normativa e institucional el “Acuerdo de Creación del Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo”, emitido por el Señor Rector, Mtro. Humberto Augusto Veras Godoy, el 16 de mayo de 2013.

a) Diseño Orgánico y Funcional

Conforme a dicho Acuerdo, la Dirección del PCyT depende en forma directa de la Rectoría y debe presentar a ésta, para su aprobación, los planes, políticas y lineamientos de operación, así como la propuesta de estructura administrativa necesaria para su buen funcionamiento. Debe, asimismo, cumplir las siguientes funciones:

- Atender las cuestiones administrativas, presupuestales y organizacionales del PCyT.
- Coordinar los departamentos y áreas a su cargo.
- Encabezar los proyectos de innovación
- Conducir las relaciones con las empresas vinculadas con el PCyT y representar a la UAEH ante los órganos de dirección de éstas.
- Administrar y proteger el patrimonio de la Universidad puesto a disposición del PCyT, incluyendo los derechos de propiedad intelectual de la UAEH y sus investigadores.



El mismo Acuerdo prevé la posibilidad de que la Dirección del PCyT someta a la aprobación del Rector propuestas y proyectos para la creación de las áreas, sociedades o entidades pertinentes para el debido desarrollo y cumplimiento de los objetivos y las funciones del Parque, en particular para atender y gestionar con oportunidad, dinamismo y eficiencia los requerimientos de las empresas vinculadas, la transferencia de tecnología y la comercialización de los servicios del PCyT, así como las alianzas, convenios, contratos y, en general, las operaciones necesarias para lograr penetración y competitividad en los mercados. En efecto, además de la estructura orgánica básica, prevista en el Acuerdo de referencia y desagregada en el proyecto de Manual de Organización del PCyT que se presenta como anexo de este documento, es muy importante considerar desde un inicio la creación de una empresa Operadora y Comercializadora del PCyT que, en concordancia con la UAEH y el Patronato Universitario, ofrezca las condiciones para una gestión oportuna, dinámica y eficiente del Parque. Con ese fin, se recomienda el siguiente modelo:

- Que en forma paralela y complementaria de la estructura orgánica y funcional de la Dirección del PCyT, en los términos del Acuerdo de Creación del mismo, sea constituida una sociedad mercantil, con la concurrencia de la UAEH y el Patronato Universitario.



- Que en la constitución de dicha sociedad mercantil concurren la UAEH y/o el Patronato Universitario, como socios fundadores, bajo la forma jurídica de una sociedad anónima de capital variable.
- Que el Director o la Directora del PCyT ocupe el cargo de director ejecutivo o gerente de la sociedad Operadora y Comercializadora del Parque Científico y Tecnológico de la UAEH.
- Que el capital fijo inicial de la sociedad sea destinado exclusivamente a las funciones de promoción y desarrollo de proyectos del PCyT, incluida la contratación de terceros especializados en asuntos de relevancia para la gestión oportuna, dinámica y eficiente del Parque; y en el entendido de que los gastos administrativos ordinarios del Parque, incluidos los salarios de los funcionarios y empleados administrativos, así como los servicios (luz, agua, telefonía, internet, papelería, entre otros) estarán previstos y serán cubiertos mediante el presupuesto anual de egresos de la UAEH.
- Que la UAEH deberá promover e incentivar que el capital humano calificado y las capacidades institucionales de la UAEH, tanto en los ámbitos de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, como en los de vinculación y transferencia, contribuyan al desarrollo y consolidación del PCyT, así como, en efecto, a la orientación de las actividades productivas del estado de Hidalgo hacia una economía basada en el conocimiento, de tal forma que este capital y estas capacidades permitan maximizar su aprovechamiento a través de la colaboración, la innovación y la vinculación.

El PCyT es, en suma, el instrumento de la UAEH para contribuir al desarrollo local y regional a través del incremento cuantitativo y cualitativo de la actividad económica y la agregación de valor intelectual en los procesos productivos; del aumento de la inversión y del mayor rendimiento de los factores de la producción, principalmente del capital intelectual; y del apoyo y los incentivos adecuados a la creación y el desarrollo de empresas tecnológicamente avanzadas que logren competitividad en los mercados.

El PCyT, con esos fines, se ocupará directamente de la prestación de los servicios de valor agregado; le corresponderá asegurarse de la calidad y la oportunidad de los mismos y, por supuesto, de los respaldos de infraestructura que el Parque deba brindar a las empresas o centros de investigación que se instalen en él, tanto a través de la Dirección del Parque como de la empresa Operadora y Comercializadora prevista.

Consideraciones Finales

La debida realización del proyecto en su etapa inicial, exige contar con una estructura orgánica y funcional que, en síntesis, garantice calidad, eficiencia y dinamismo en la toma de decisiones, las acciones y los procesos inherentes a la misión del PCyT.

Con estos propósitos, el diseño organizacional del PCyT prevé mecanismos de decisión y operación flexibles que aseguren respuestas ágiles, en el marco de una planeación clara e integral de sus objetivos y programas de actividad, en concordancia con el PDI 2011-2017 y las políticas y estrategias que derivan de dicho instrumento programático. Para ello, con base en este Plan estratégico, deben considerarse las siguientes fases: planeación, desarrollo y operación, cuyos contenidos básicos se describen a continuación:

Planeación. La finalidad es preparar los instrumentos y generar las condiciones para la implementación del Plan Ejecutivo, conforme al modelo planteado. Esto supone puntualizar e instrumentar mediante acuerdos normativos institucionales y programas operativos anuales, las políticas y líneas de acción, así como las reglas de operación, tanto las internas del PCyT, como en relación con otras áreas de la UAEH, así como diseñar la organización corporativa y constituir la sociedad operadora y comercializadora; crear las redes de cooperación; y elaborar el programa de inversiones y la estrategia de financiamiento, incluida la aportación de capital inicial para la operación del PCyT y la sociedad señalada.



Desarrollo. El objetivo es impulsar y desarrollar la primera etapa del proyecto, tanto en términos de infraestructura como en términos operativos, así como trazar y poner en marcha el plan comercial; establecer los principios y criterios de admisión de empresas; promover la instalación o asociación con éstas; organizar y desarrollar la oferta de servicios de valor agregado; y reclutar y capacitar al personal necesario para la operación.

Operación. Se trata de tomar las decisiones y coordinar las acciones que, conforme al programa operativo anual y las reglas de operación, permitan el adecuado desempeño de la estructura orgánica y funcional, así como establecer e implementar el sistema de seguimiento y evaluación del PCyT; conducir los procesos de promoción y admisión de empresas, la prestación de los servicios de valor agregado y la administración de los servicios generales; y determinar los criterios, indicadores y mecanismos para asegurar la calidad de los mismos..

En suma, el Plan Ejecutivo constituye la carta de navegación para la organización, el funcionamiento y la consolidación del Parque Científico y Tecnológico de la UAEH, y es, al mismo tiempo, la expresión del compromiso de sus autoridades y la comunidad universitaria con el impulso de una nueva concepción del desarrollo –integral, incluyente y sustentable-, basado en el conocimiento y la agregación de valor intelectual en las actividades y los procesos productivos, cuya finalidad es contribuir al bienestar de la población.



La coordinación de este trabajo estuvo a cargo de la Dra. Lydia Raesfeld, Directora del Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, y del Dr. Sócrates López, Coordinador de la División de Investigación y Posgrado

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en la economía del conocimiento,
se diseñó en formato electrónico en la Dirección de Ediciones
y Publicaciones con el apoyo de la Imprenta Universitaria y la Dirección
de Tecnologías Web y Webometría de la Universidad Autónoma
del Estado de Hidalgo, en el mes de diciembre de 2023.

