



## 9 PERTINENCIA DEL PROGRAMA

De acuerdo al mensaje del presidente de la República, Enrique Peña Nieto:

“La ciencia y la tecnología enriquecen el patrimonio cultural de las naciones y estimulan su capacidad para innovar por lo que son elementos clave del desarrollo equilibrado y sostenible de las sociedades modernas. Es por ello que durante mi primer año de gobierno he iniciado un conjunto importante de acciones que contribuirán a la transformación de México en una sociedad cada día más basada en el conocimiento, en la que la ciencia, la tecnología y la innovación jueguen un papel central.”

Lo anterior, está estipulado en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, publicado en mayo de 2013, *ver medio de verificación 8.4 sobre el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Y que el Presidente de la República se compromete a hacer del **desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible del país**.

De esta forma el CONACyT asume lo siguiente a través del Dr. Enroque Cabrero Mendoza como Director General del CONACyT:

“El crecimiento económico de un país y el bienestar social generalizado de sus habitantes están ligados al desarrollo científico y tecnológico, así como a sus capacidades para insertarse en la sociedad del conocimiento. Hoy en día, la generación y aprovechamiento de nuevas ideas, innovaciones y conocimiento se reconocen como bienes fundamentales para incrementar la productividad, competitividad y prosperidad.

En un contexto global que demanda constantes desafíos económicos, sociales y ambientales, los países con mayor capacidad para generar ideas y nuevos desarrollos científicos y tecnológicos son los que han podido hacer frente a los grandes problemas, los que han alcanzado mayores niveles de competitividad y los que dominan los mercados internacionales.

La llamada “*Economía del Conocimiento*” posiciona al conocimiento y la información como los principales motores de la competitividad y desarrollo de largo plazo. Trae consigo la existencia de mercados en los que los métodos, aplicaciones, desarrollo tecnológico y la capacidad de innovación generan oportunidades de crecimiento económico y prosperidad. En esa dirección se deben dirigir los esfuerzos para impulsar la agenda científica, tecnológica y de innovación en México.

En este sentido, un diagnóstico objetivo nos lleva a reconocer que México ha llegado tarde a la sociedad del conocimiento. Sin embargo, hoy atraviesa por un contexto favorable y sin precedentes en la materia, lo cual lo pone en condiciones de afrontar el reto y lograr hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible. Para ello, se han puesto en marcha estrategias encaminadas a fortalecer las capacidades de ciencia, tecnología e innovación: incrementar los recursos en el sector, aumentar los niveles de capital humano altamente calificado, generar más y mejor



infraestructura científica y tecnológica y fortalecer la existente, implementar políticas que consideran la heterogeneidad entre las entidades y mejorar la vinculación entre los sectores académico y privado.

Además de lo anterior, también es necesario integrar todos estos elementos en una política pública coherente, que sea clara y eficaz, capaz de traducir el conocimiento en aplicaciones diversas y de articular los esfuerzos de todos los actores involucrados en la materia para promover el desarrollo de México. De esta forma, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) se constituye como la herramienta en donde se definen los objetivos, y las estrategias para la consolidación de las capacidades en ciencia, tecnología e innovación. Se trata de un esfuerzo que tiene como finalidad establecer los valores nodales en el sector y los mecanismos de política pública a implementarse para lograr la transición de México hacia la economía del conocimiento.”

Lo anterior se puede observar en el ***medio de verificación 8.4 sobre el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.***

Por lo tanto, México tiene el compromiso impostergable de lograr mejores niveles de bienestar para todos sus ciudadanos. Para ello debe ser capaz de elevar su productividad y competitividad. Existe la convicción de que la inversión en ciencia y tecnología es una herramienta fundamental para acceder a una economía de bienestar, basada en el conocimiento. En esta economía del conocimiento, las actividades productivas se basan en la creación de bienes y servicios de alto valor agregado. Este supuesto está detrás de la elaboración de un Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación. Una economía basada en conocimiento es aquella cuyo funcionamiento se sustenta de manera predominante en la producción, distribución y uso intensivo del conocimiento y la información. El Banco Mundial ha diseñado cuatro pilares que permiten observar el nivel de desarrollo de una economía del conocimiento, a saber:

- 1. Mano de obra educada y calificada: Contar con una población bien educada y calificada es esencial para la creación, adquisición, diseminación y utilización efectiva del conocimiento.**
- 2. Sistema de innovación eficaz: Fomento público y privado de la investigación y el desarrollo, que da como resultado nuevos productos o bienes, nuevos procesos y nuevo conocimiento.**
- 3. Infraestructura de información y comunicaciones adecuada: Son las capacidades instaladas que posibilitan el desarrollo de actividades innovadoras, científicas y tecnológicas.**
- 4. Régimen económico e institucional conductor del conocimiento: Se refiere a la red de instituciones reglas y procedimientos que influyen la forma en que un país adquiere, crea, disemina y usa la información.**

Siendo así, el desarrollo de estos pilares se encuentra enmarcado en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND), documento encargado de guiar las acciones de gobierno durante los próximos años. En él se establecen las metas nacionales que darán rumbo al país, así como los objetivos,



estrategias y líneas de acción para avanzar a un México Próspero. El PND ha establecido cinco metas nacionales que proporcionan el marco general para la elaboración de los Programas Sectoriales, Institucionales, Regionales y Especiales:

- I. México en Paz
- II. México Incluyente
- III. México con Educación de Calidad**
- IV. México Próspero
- V. México con Responsabilidad Global.

Es por eso que el CONACyT como un organismo que de manera natural se incluye en el Plan Nacional de Desarrollo del gobierno federal, se debe alinear con estas metas y objetivos proponiendo cinco estrategias:

- ✓ **Estrategia 1.** Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.
- ✓ **Estrategia 2. Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.**
- ✓ **Estrategia 3.** Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.
- ✓ **Estrategia 4.** Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.
- ✓ **Estrategia 5.** Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.

Respecto a la **estrategia 2**, el CONACyT considera que una la evidencia empírica muestra que el impulso a la generación, absorción y consolidación de capital humano altamente calificado para llevar a cabo funciones de investigación y la construcción de infraestructura moderna dedicada a este mismo fin, son elementos determinantes para impulsar el desarrollo de un sistema nacional de Ciencia, tecnología e Innovación equilibrado y con alto potencial para construir una economía del conocimiento. Para cumplir el propósito de generar más investigadores, se reconocen tres estrategias principales:

- **Formación de capital humano altamente calificado**
- Absorción de investigadores en el mercado laboral
- Fortalecimiento de las labores de investigación

Al final, **el propósito principal consiste en consolidar el acervo de capital humano de alto nivel para desarrollar funciones de investigación. Para esto el CONACyT y de acuerdo a la política pública del**

## MAESTRÍA EN CIENCIAS EN TERMOFLUIDOS

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
UNIDAD AZCAPOTZALCO 2018



**gobierno federal tiene el compromiso de apoyar la formación de capital humano de alto nivel**, el cual se basa principalmente de dos acciones:

1. Otorgamiento de becas y
2. **Fortalecimiento de los programas de posgrado de las instituciones de educación superior** y de los centros públicos de investigación dentro del país.

Reconociendo los objetivos del plan nacional del gobierno federal y el propósito fundamental del CONACyT en el contexto Nacional, el CONACyT, en conjunto con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 del gobierno de la Republica, clasifica las siguientes áreas prioritarias para el desarrollo del país, **ver medio de verificación 8.4 sobre el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018**

1. Ciencias Exactas y Naturales
2. Energía
3. **Ingeniería**
4. Ciencias Ambientales
5. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias
6. Ciencias de la Salud

Respecto al área de ingeniería, está la subdivide en las siguientes disciplinas: automatización y robótica, manufactura avanzada, ingeniería urbana y transporte, tecnologías de la información, telecomunicaciones y electrónica, nanotecnologías, aeronáutica, aeroespacial, automotriz e **ingenierías**.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede concluir que la Maestría en Ciencias en Termofluidos ha desempeñado un papel importante en la formación de recursos humanos de alto nivel, ya que ha impulsado a los alumnos a continuar con su formación académica. **Muestra de ello, es que 31 alumnos (41.8 %) de un total de 74 graduados (100%), además de haber sido formados como Maestros en Ciencias en Termofluidos, se han integrado a un programa de doctorado** en instituciones Nacionales como el “*Instituto Politécnico Nacional*” y la “*Universidad Nacional Autónoma de México*”. Así como en instituciones Internacionales como la “*Universidad Técnica de Múnich*” en Alemania y la “*Universidad Pierre y Marie Curie*” en París Francia. Adicionalmente, se cuenta con la información, de un alumno egresado de la MCTF, que se ha incorporado a la docencia, como se muestra en la siguiente tabla:

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN TERMOFLUIDOS**

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
UNIDAD AZCAPOTZALCO  
2018



No.	Generación	Alumno	Programa de Doctorado
1	A9 (Enero-Julio-2009)	Mora Ortega Agustín	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
2	A9 (Enero-Julio-2009)	Peralta Gutiérrez Manuel	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
3	A9 (Enero-Julio-2009)	Salcedo Álvarez Eric	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
4	A9 (Enero-Julio-2009)	Álvarez Salazar Valeriano Salomón	<i>Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, IPN</i>
5	A9 (Enero-Julio-2009)	Aragón Rivera Fernando	<i>Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, IPN</i>
6	A9 (Enero-Julio-2009)	Pérez Terrazo Andrés	<i>Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, IPN</i>
7	A10 (Enero-Julio-2010)	Arcos Hernández Emmanuel	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
8	A10 (Enero-Julio-2010)	Sánchez Minero Salvador Enrique	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
9	B10 (Agosto-Diciembre-2010)	Barbosa López Juan Carlos	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
10	B10 (Agosto-Diciembre-2010)	Reyes Olvera Jair Manuel	<i>Doctorado en "University Pierre et Marie Curie", París, Francia</i>
11	A11 (Enero-Julio-2011)	Casas Morán Laura	<i>Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, IPN</i>
12	A11 (Enero-Julio-2011)	Guillén Cancino Iván Alberto	<i>Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, IPN</i>
13	A11 (Enero-Julio-2011)	Matías de la Cruz Andrés	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
14	A11 (Enero-Julio-2011)	Serrano Huerta Daniel Armando	<i>Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, IPN</i>
15	A12 (Enero-Julio-2012)	Hernández Rodríguez Alfredo	<i>Doctorado en "Technische Universität München", Alemania</i>

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN TERMOFLUIDOS**

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

UNIDAD AZCAPOTZALCO

2018



16	A12 (Enero-Julio-2012)	De Jesús Sánchez Pedro	<i>Aceptado en Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, IPN</i>
17	A12 (Enero-Julio-2012)	Martínez Pérez Luis Alberto	<i>Docente de la escuela de enfermería Helen Keller, en el área de la división de capacitación y educación continua</i>
18	B12 (Agosto-Diciembre-2012)	Marroquín Desentis Jorge Alberto	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
19	B12 (Agosto-Diciembre-2012)	Pérez Flores Faustino	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
20	A13 (Enero-Julio-2013)	Carrillo Cruz Alejandro	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
21	A13 (Enero-Julio-2013)	Gómez López Aldo	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
22	B13 (Agosto-Diciembre-2013)	Jiménez Damián Edson Michael	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
23	B13 (Agosto-Diciembre-2013)	De Santiago Aguilar Sergio	<i>Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, IPN</i>
24	A14 (Enero-Julio-2014)	Medina Rodríguez Ayrton Alfonso	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
25	A14 (Enero-Julio-2014)	Mil Martínez Rubén	<i>Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, IPN</i>
26	A14 (Enero-Julio-2014)	Rojas Altamirano Guillermo	<i>Doctorado UAM I</i>
27	B14 (Agosto-Diciembre-2014)	Merino López Eduardo Gabriel	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
28	A15 (Enero-Julio-2015)	Barbosa López Martha Alejandra	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>
29	A15 (Enero-Julio-2015)	Cárdenas Valderrama Víctor E.	<i>Doctorado en Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería, UNAM</i>



---

30	A16 (Enero-Julio-2016)	Muñoz Sánchez Jaime Ernesto	<i>Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, IPN</i>
31	A16 (Enero-Julio-2016)	Vargas Gutiérrez Carlos	<i>Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, IPN</i>

Las evidencias de lo mencionado anteriormente, se encuentran en el ***medio de verificación 9.2.1 Alumnos Doctorado 1-4, con lo cual se muestra que la Maestría en Ciencias en Termodinámica ha contribuido de manera significativa al cumplimiento de las metas Nacionales de una educación de calidad.***

Adicionalmente ***en el medio de verificación 9.3 Encuesta de satisfacción de los egresados, se da un panorama general del programa de la Maestría en Ciencias en Termodinámica, teniendo un resultado aceptable para la formación de los alumnos en este programa de posgrado, lo cual resulta en la pertinencia del mismo.***