



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS  
DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**

**“DEL CONOCIMIENTO A LA INNOVACIÓN: DESARROLLO DE UN  
MODELO DE GESTIÓN CON BASE EN LOS ESFUERZOS INSTITUCIONALES  
IMPLEMENTADOS EN EL CINVESTAV”**

**DIRECTORES DE TESIS:**

DRA. AMÉRICA ALEJANDRA PADILLA VIVEROS – CINVESTAV ZACATENCO

DR. JUAN FRANCISCO CASTRO CAL – CISC SALAMANCA

**PRESENTADO POR:**

LIC. MARCELA ELIZABETH MATA ROMERO

**GENERACIÓN 6 – PROGRAMA TRANSDISCIPLINARIO DCTS**

---

## 1.- Generalidades:

### 1.1 Descripción de la propuesta:

Se analizarán las acciones realizadas en el Cinvestav en materia de gestión de la innovación, con ayuda de las oficinas de vinculación de los diferentes Cinvestav, las agencias de Comercialización, el conocimiento de la administración en materia de gestión y los modelos de gestión del PNTi y de algunas de las universidades con mayor éxito en la materia y se generará un modelo de gestión validado dentro de la institución tanto por investigadores y funcionarios que cuenten con la experiencia en gestión.

### 1.2 Enfoque

Científico – empresarial

### 1.3 Tres palabras clave

Conocimiento, Gestión, Transferencia, Cinvestav

## 2.- Objetivos:

1. Analizar los esfuerzos que ha realizado el Cinvestav en materia de gestión de la innovación, sus mejores prácticas y sus experiencias.
2. Realizar un análisis de costo oportunidad a algunos de los productos transferidos por el Cinvestav para establecer la pertinencia del proyecto.
3. Desarrollar un estudio comparativo de las mejores prácticas de gestión de la innovación a nivel global, nacional e institucional.
4. Con base en los resultados del análisis anterior generar un modelo de gestión de la innovación, utilizando la metodología del PNTi y las que se vayan agregando.
5. Generar un mecanismo de validación del modelo y validarlo

## 3.- Definiciones:

### Sociedad de Conocimiento:

Desde una perspectiva inicialmente económica, la sociedad del conocimiento se entendió como aquella en donde los sectores que utilizan el conocimiento de una forma intensiva son los que más contribuyen al crecimiento de la economía (Rohrbach, 2007). No obstante, desde una perspectiva más compleja del desarrollo (Méndez, Michelini y Romeiro, 2006), puede proponerse una definición que las identifica como aquellas capaces de generar, incorporar y aplicar diversas formas de conocimiento para mejorar la competitividad económica, el bienestar de la población, la sostenibilidad ambiental, una mayor participación ciudadana en los asuntos públicos y una gobernanza más eficaz del territorio.

Gestión de la tecnología:

La Norma Mexicana de gestión de la tecnología, la define como el conjunto de procesos o actividades de administración que se emplean con la finalidad de asegurar que la tecnología o innovación se use de forma adecuada para el logro de los objetivos de la organización y, de manera especial, para aumentar sus ventajas competitivas.

Innovación:

Es la introducción al mercado de un producto (bien o servicio), proceso, método de comercialización o método organizacional nuevo o significativamente mejorado, por una organización.

4.- Antecedentes:

#### ***Panorama Nacional***

En la actualidad el desarrollo de las ciudades se basa cada vez más en mecanismos no tradicionales, como la gestión del conocimiento, las redes de colaboración, la tecnología, la información, el aprendizaje, las capacidades y experiencia de los trabajadores y la cooperación, (Argüelles, Benavides, 2008), principalmente en los países desarrollados.

Esta nueva dinámica de desarrollo le ha agregado un valor único al conocimiento, el cual funge como la base de esta dinámica y es en esta dinámica basada en el conocimiento que las instituciones de investigación y desarrollo se vuelven fundamentales en la articulación de proyectos con el sector productivo.

Instituciones internacionales como la OCDE han basado sus administraciones en el uso intensivo del conocimiento.

En México por su parte se han realizado esfuerzos para formar parte de esta dinámica y buscar detonar la innovación y el desarrollo del país. En 2012 se firmó el Pacto por México, el cual buscaba realizar grandes acciones y reformas específicas que proyectaran a México hacia un futuro próspero, estableciendo 5 acuerdos, en los cuales destaca el crecimiento económico, de empleos y de competitividad, haciendo una necesidad el incremento a la inversión y a la productividad de la misma, promoviendo el desarrollo a través de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, con el objetivo de que México se convierta no solo en una potencia manufacturera, sino en una economía del conocimiento (PRODCYT, 2014). Estableciendo como acuerdos puntuales:

- Incrementar la inversión al 1% del PIB en ciencia y tecnología, el cual se aplicaría desde el ejercicio fiscal de 2013. Incentivando a la par la participación del sector productivo en las investigaciones científicas.
- Definir las prioridades y los objetivos nacionales y regionales para estructurar un programa de largo plazo para el desarrollo especializado de la ciencia y la tecnología en todo el país.

- Aumentar el número de investigadores y de centros de investigación dedicados a la ciencia, la tecnología y la innovación, teniendo como objetivo el incremento significativo de las patentes mexicanas.

Para 2013 se establece una nueva acción para llevar al país en la dirección planteada, y se implementa el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, que en su sección III aborda el tema de la educación de calidad para todos y establece qué, México debe apostar por la explotación del conocimiento que genera, incrementando las relaciones fortaleciendo la articulación entre los niveles educativos vinculándolos con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo, con el fin de generar un capital humano de calidad que detone la innovación y el desarrollo nacional (PND, 2013). Se estipularon algunas líneas de acción al respecto entre las que destacan:

- Reformas a la ley de CyT (*Reformada en diciembre de 2015*)
- Creación del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM)
- Incremento de la Inversión en C y T.

Por su parte el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) cuenta con una amplia gama de servicios para el desarrollo de la ciencia y tecnología del país, que se divide en tres sectores;

1.- Investigación: Se cuenta con el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), el cual funge como regulador y evaluador del desempeño de los investigadores, así como sus líneas de investigación, el impacto de sus productos, artículos, citas, capítulos de libros, alumnos graduados y los incentivos que de esta actividad se desprenden. El SNI cuenta con un padrón de 23,316 investigadores, de los cuales 1,024 son de nacionalidad extranjera. Los Estados de la república con más investigadores en el SNI son: la Ciudad de México (antes Distrito Federal) con 7,887, el Estado de México con 1,359 y Jalisco con 1,191. Cuenta con 4 rangos o niveles, Nivel Candidato; en el que se registran 4,574 investigadores, Nivel I; con 12,775 investigadores siendo este nivel el que más investigadores agrupa, Nivel II con 3,964 y Nivel III; con 2,003 investigadores, siendo este el que menos investigadores registra y el nivel más alto (CONACYT-Prensa, 2015).

2.- Educación: Abarca tanto los programas de posgrado como a los estudiantes inscritos en ellos y las acciones que de ellos se derivan. Para la evaluación de la calidad de los programas de posgrado en investigación científica se creó el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), en el cual están suscritos 1,931 posgrados, de todas las entidades federativas y de instituciones públicas y privadas, siendo reconocidos como los mejores del país. Cuenta con 4 categorías, en desarrollo, reciente creación, consolidado y de competencia internacional (PNPC, 2015).

3.- Desarrollo Tecnológico: Por su parte el desarrollo tecnológico consta del fomento y la participación vinculada del sector productivo con la instituciones de

educación superior y para ello el CONACYT cuenta con el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), a través del cual identifica a las instituciones, centros, organismos, empresas y personas físicas o morales de los sectores público, social y privado que llevan a cabo actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país, con la finalidad de que puedan acceder a fondos o recursos por medio de proyectos que desarrollen ciencia, tecnología e innovación. Actualmente la base cuenta con más de 6,800 registros de todas las categorías.

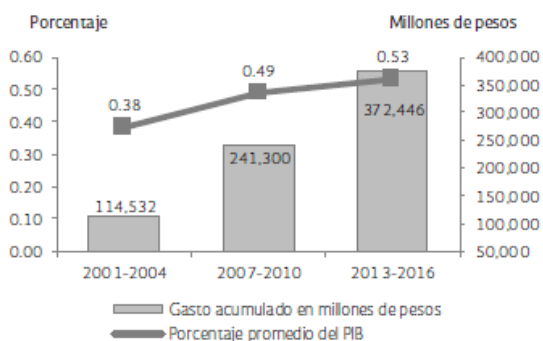
Además cuenta con una estrategia sólida para incentivar y estimular la innovación en el país, el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), del cual se desprenden 4 convocatorias (Conacyt, 2015):

- PROINNOVA - Innovación tecnológica para las micro, pequeñas y medianas empresas
- INNOVAPYME - Innovación Tecnológica para las grandes empresas
- INNOVATEC – Proyectos en red orientados a la innovación
- FINNOVA – Fondos Sectoriales de Innovación

Así como un Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI), firmado por última vez para el ciclo 2014-2018 (ETHOS, 2014).

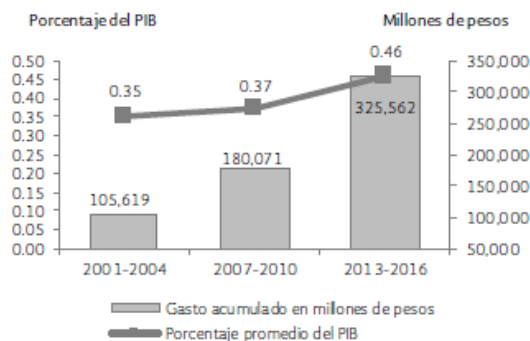
Según datos del último informe de gobierno de septiembre de 2016, el Gasto Federal en Ciencia, Tecnología e Innovación para el primer semestre de éste año se

**GASTO EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO EXPERIMENTAL, 2001-2016** <sup>1/</sup>



<sup>1/</sup> Para 2016 cifras estimadas a diciembre.  
FUENTE: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

**GASTO FEDERAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, 2001-2016** <sup>1/</sup>



<sup>1/</sup> Para 2016 cifras estimadas a diciembre.  
FUENTE: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

registró en 0.46% del PIB y el Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental (GIDE) se estableció en 0.53% respecto del PIB.

## 5.- Justificación:

### Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav)

En recientes fechas el quehacer científico ha venido sufriendo cambios que como investigadores nos obligan a modificar la forma en la que investigamos y en la que

conseguimos los recursos que nos ayudan en nuestras investigaciones y en la formación de recursos humanos altamente calificados. La última reforma en la Ley de Ciencia y Tecnología y a la Ley de Responsabilidades Administrativas, es un claro ejemplo de ello puesto que propone que: dicha enmienda elimina el impedimento que tiene los investigadores para involucrarse en actividades que impliquen su vinculación en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en relación a terceros (el economista, 2014), esto es a formar parte de empresas derivadas de sus líneas de investigación, en este mismo se establece que la creación de empresas de base tecnológica es una necesidad apremiante. Aunado al incremento de la matrícula de posgrados en el país es importante establecer una metodología o modelo que ayude en la transición y que proporcione información eficiente y de calidad en lo que a la transferencia de tecnología se refiere.

En el Cinvestav se han generado esfuerzos por ser parte de esta dinámica basada en la explotación del conocimiento, siendo uno de los centros de investigación más representativos en el país, con 55 años dedicados a la investigación de frontera y a la generación de recursos humanos altamente calificados, que para 2016 cuenta con 3489 alumnos inscritos, además de 680 investigadores, 32 programas de doctorado y 31 de maestría distribuidos en 10 Centros o Unidades a lo largo del país y aproximadamente 500 líneas de investigación. Lo que proporciona una materia prima invaluable en una sola institución, tan solo en 2015 se generaron 1223 publicaciones en revistas indexadas de carácter internacional, se sometieron 34 patentes nacionales, 13 internacionales y se le otorgaron 20, llegando a las 284 totales, posicionándose como la 3ra institución educativa con mayor producción de patentes. Además pro concepto de desarrollo de proyectos con la industria se generaron recursos por más de 3 millones de dólares, y alrededor de 4 millones de dólares por servicios externos. Cuenta 2 agencias activas de comercialización de conocimiento la Agencia 3C y la Agencia en la Unidad Saltillo las cuales pertenecen a la RED OTT, la cual está conformada por 117 oficinas certificadas en todo el país. Dichas agencias permite el análisis de las necesidades, las oportunidades y los mecanismos para la transferencia y comercialización de los conocimientos generados dentro de la misma institución.

#### 6.- Preguntas de investigación:

Tomando en consideración toda la información anterior se generan las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué tipo de innovación se genera en el Cinvestav?

¿Cuál es la orientación de dicho conocimiento?

¿Se tiene o no potencial de innovación?

¿Qué acciones ha realizado el Cinvestav para ser parte de esta dinámica?

¿Qué modelo de gestión resulta pertinente para incrementar la transferencia del conocimiento a la innovación?

## 7.- Hipótesis:

Tomando como referente el conocimiento y los recursos humanos calificados generados en el Cinvestav, su experiencia en la gestión de la innovación y los resultados logrados por las organizaciones nacionales e internacionales, es factible integrar un modelo validado para la gestión de la innovación.

## 8.- Impacto:

En el ámbito económico actual y debido a las últimas reformas en la ley de ciencia y tecnología y el auge en el ámbito emprendedor, el generar un modelo válido para los conocimientos generados en el Cinvestav proporcionará una herramienta invaluable que ayude en la gestión de conocimientos, con el cual se podría capitalizar el potencial de las investigaciones, así como potenciar la innovación y activar la economía a partir de los centros de investigación.

La comunidad Cinvestav es un grupo específico de investigadores, estudiantes y profesores que forma parte de la sociedad general de este país que al formar por ejemplo empresas de base tecnológica derivadas de estas investigaciones generarán empleos, no solo especializados sino también periféricos como los servicios de limpieza, recepción, paquetería, entre otros, lo que se refleja en una mejor calidad de vida y bienestar para las comunidades alrededor de estas empresas.

Los usuarios potenciales del producto de esta investigación son Investigadores, estudiantes de posgrado.

## 9.- Metodología:

Para la realización de este trabajo se utilizarán métodos cualitativos y cuantitativos para su desarrollo. En la primera etapa de desarrollo del trabajo se recopila información vía las diferentes oficinas de vinculación de las unidades del Cinvestav, la Sub-Dirección de Vinculación y las Agencias de Comercialización de Conocimiento de lo cual se realiza un compendio.

Por su parte para recopilar las experiencias de los actores involucrados en los procesos de transferencia de conocimiento se está estructurando una entrevista, tomando como base 5 áreas:

- Antecedentes
- Conceptos generales
- Vinculación
- Experiencia y proyecto
- Normatividad

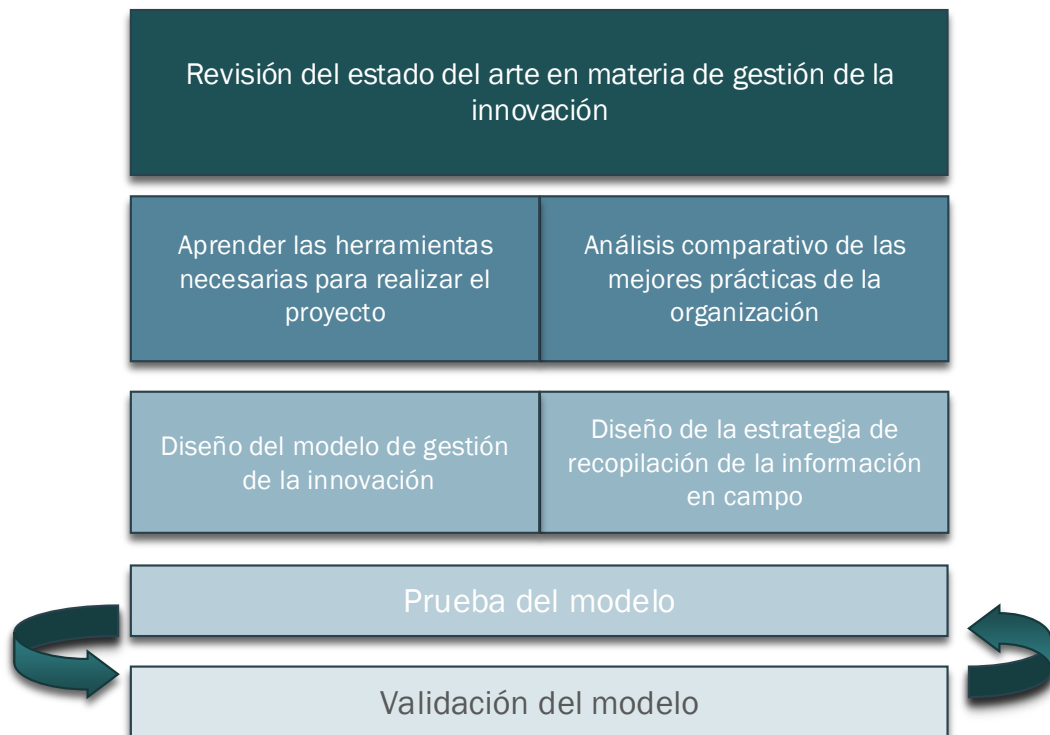
Además se contempla el uso de:

- Bases de datos (Cinvestav, PNPC, Execum)
- Clasificación y taxonomía de la información
- Análisis de redes

- Generación de encuestas y su interpretación (aplicadas a la industria y la academia)
- Análisis de Costo Oportunidad para la determinación de XXXXXXXXXX.....

El proyecto se realizará en 5 etapas:

1. Revisión del estado del arte
2. Análisis comparativo de las mejores prácticas de la organización y aprender las herramientas necesarias (modelos de gestión o de comercialización dependiendo de la necesidad)
3. Diseñar tanto el modelo de gestión, como la metodología para la recopilación de la información en campo (para la validación del modelo)
4. Realizar una primera prueba del modelo (realizar las correcciones necesarias derivadas de la primera prueba del modelo)
5. Validar el modelo (incluyendo las correcciones o modificaciones que sean necesarias).



Las actividades a realizar en cada etapas del proyecto irán modificándose conforme el avance de la investigación y los resultados que se vayan obteniendo de la misma.

El modelo de gestión que se usara como base para la realización del modelo es el generado por el PNTi y algunos de los modelos internacionales que se decidan utilizar.



## 10.- Resultados esperados:

Derivado de la investigación se espera obtener los siguientes resultados:

- Acervo detallado del conocimiento generado en el Cinvestav
- Modelo de gestión de la innovación
- Estudio comparativo
- 2 artículos en revistas indexadas
  - Journal of technology management and innovation (JOTMI)
  - Journal of international Technology Management
  - REDES- Revista de estudios sobre la ciencia y la tecnología
  - Technovation – Elsevier

## 11.- Bibliografía:

World Economic Forum (2015). Top 10 Emerging Technologies of 2015, Global Agenda Councils.

Garcia, Roger, (2002). A critical look at the technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. Journal of Product innovation management. Pag. 110 - 132.

Oppenheimer, (2014). Crear o morir, la esperanza de Latinoamérica y las 5 claves de la innovación. Penguin random house Grupo Editorial S.A. de C.V. México, Distrito Federal.

José Luis Solleiro, Antonia Terán, (2013). Buenas prácticas de gestión de la innovación en centros de investigación tecnológica. Instituto de Investigaciones Eléctricas - Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria.

European Commission, (2013). Towards knowledge - driven reindustrialization. European competitiveness report 2013.

Nathan Rosenberg, (2008). Innovaciones radicales: la visión de un economista. Fronteras del conocimiento, BBVA. Pag. 229 - 339. Madrid, España.

Nathan Rosenberg, (1983) Inside the Black Box: Technology and Economics, Cambridge University Press, Cambridge United Kingdom.

Nathan Rosenberg, (2008) Innovación: es un hecho generalmente aceptado que la ciencia conforma la tecnología, ¿pero eso es todo?

Hoffman Paul, (2000). El hombre que sólo amaba los números. La historia de Paul Erdős y la búsqueda de la verdad matemática. Editorial Granica, pags. 296.