

## Propuesta para implementar el Ciclo de Innovación en el Instituto Tecnológico de Pachuca

LÓPEZ, Norma\*†, MORALES, Francisco, ALTAMIRANO, Bertha

Recibido 31 de Marzo, 2016; Aceptado 26 Octubre, 2016

### Resumen

Con el fin de mejorar el desempeño de la Institución en el rubro de innovación, se propone implementar el Ciclo de Innovación (CI). Tomando este último como referencia, se aplica un instrumento de recolección de datos para determinar el estado actual de la Institución en relación al CI, se determinan los requerimientos para su implementación y formula la siguiente propuesta: Integrar el Comité de Vinculación, crear la Comisión de Innovación, reactivar el Centro de Incubación e Innovación Empresarial, implementar sistemas de información, capacitar a estudiantes, asesores y evaluadores en temas de innovación. Concluyendo que para mejorar el desempeño de la Institución en innovación se debe asegurar que: los proyectos estén orientados a resolver problemas de los sectores estratégicos del país; exista el financiamiento para la construcción de prototipos con el fin de evaluar su eficacia y eficiencia; y se implemente el observatorio tecnológico y sistema de trazabilidad para el seguimiento del Ciclo de Innovación. Mejorar el desempeño de la Institución en el rubro de innovación incidirá de manera positiva en la cultura científico-tecnológica, emprendedora, de incubación de empresas, así como en la sustentabilidad y cuidado del medio ambiente. El diagnóstico actual de la Institución en el tema de innovación y la propuesta para mejorar el desempeño en este rubro, son la contribución de este artículo.

**Ciclo de innovación, Desempeño en innovación, Eficacia de la innovación, Modelos de innovación**

### Abstract

In order to improve the performance of the institution in the field of innovation, it is proposed to implement the Cycle of Innovation (CI). Taking the latter reference, an instrument of data collection is applied to determine the current status of the institution in relation to CI, the requirements for implementation are determined and makes the following proposal: Integrate the Liaison Committee, creating the Commission Innovation Incubation Center reactivate and Business innovation, implementing information systems, train students, consultants and evaluators in innovation. Concluded that to improve the performance of the institution innovation should ensure that: projects are aimed at solving problems of strategic sectors of the country; there is funding for the construction of prototypes in order to assess their effectiveness and efficiency; and technological observatory and traceability system for monitoring the innovation cycle is implemented. Improve the performance of the institution in the field of innovation will impact positively on the scientific-technological, entrepreneurial culture, business incubation, as well as the sustainability and environmental care. The current diagnosis of the institution in the field of innovation and the proposal to improve performance in this area, are the contribution of this article.

**Innovation cycle, Performance innovation, innovation effectiveness, innovation Model**

**Citación:** LÓPEZ, Norma, MORALES, Francisco, ALTAMIRANO, Bertha. Propuesta para implementar el Ciclo de Innovación en el Instituto Tecnológico de Pachuca. Revista de Sistemas y Gestión Educativa 2016, 3-9: 47-53

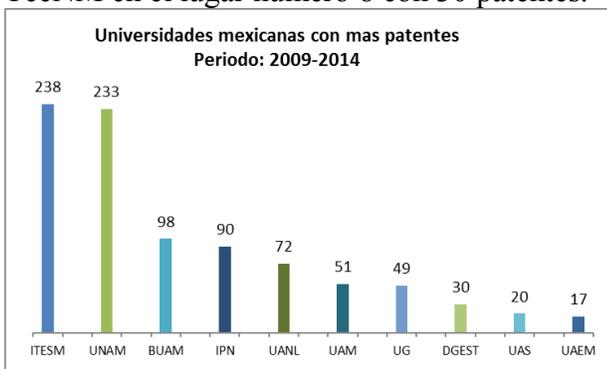
\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: nlopez@itpachuca.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor

## Introducción

El desarrollo de la innovación tecnológica es sumamente importante para impulsar la economía de la región y del país, atrayendo inversiones y ocasiona que las organizaciones generen ingresos a través de la comercialización. A partir del 24 de Julio del 2014 la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST) mediante decreto presidencial se transforma en el Tecnológico Nacional de México (TecNM).

La revista Forbes publica las 10 universidades mexicanas con mas patentes del 2000 al 2014, ubicando a la DGEST actualmente TecNM en el lugar número 8 con 30 patentes.



**Gráfico 1** Universidades mexicanas con mas patentes.  
Fuente: Revista Forbes <http://www.forbes.com.mx/las-universidades-mexicanas-con-mas-patentes/#gs.BSlvotI>

Para impulsar la innovación, el TecNM realiza anualmente el Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica (ENEIT). Por otra parte, el programa Nacional de desarrollo institucional del ENEIT plantea en su meta 5 el desarrollo tecnológico de la innovación el cual se refleja en las metas del PIID del Instituto Tecnológico de Pachuca.

En lo que respecta al ENEIT 2016 nacional etapa local los proyectos solo logran el funcionamiento básico del prototipo, en la etapa regional se mejora el prototipo y se demuestra la búsqueda de anterioridad de la innovación, en la etapa nacional se mejora el plan de negocios, la viabilidad técnica, los estados financieros y la comercialización del producto.

La baja producción en patentamiento por parte de las instituciones que conforman el TecNM, refleja su desempeño en el rubro de innovación. A través de la implementación del CI del ITP se pretende mejorar el desempeño de los indicadores de innovación. Esta investigación es una continuación del artículo *Propuesta de mejora para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Instituto Tecnológico de Pachuca* [4].

Para el desarrollo de la propuesta se aplicó una metodología de tipo cualitativo consistente en:

- Selección de población objetivo y recolección de datos. En esta etapa se diseñó una encuesta tomando como referencia el CI del ITP y se aplicó a estudiantes y asesores de 32 proyectos participantes, en las categorías de proceso, producto y servicio.
- Análisis de datos. En esta etapa se determina el estado actual de la Institución en relación con el Ciclo de Innovación
- Determinación de requerimientos. Una vez analizados los datos se determinaron los requerimientos para la implementación del Ciclo de Innovación.

Como resultado de los tres puntos anteriores se desarrolla la propuesta para la implementación del ciclo de innovación.

Se concluye que para mejorar el desempeño de la Institución en innovación se debe asegurar que: los proyectos estén orientados a resolver problemas de los sectores estratégicos del país; exista el financiamiento para la construcción de prototipos con el fin de evaluar su eficacia y eficiencia; y se implemente el observatorio tecnológico y sistema de trazabilidad para el seguimiento del CI. Mejorar el desempeño de la Institución en el rubro de innovación incidirá de manera positiva en la cultura científico-tecnológica, emprendedora, de incubación de empresas, así como en la sustentabilidad y cuidado del medio ambiente.

El diagnóstico actual de la Institución en el tema de innovación y la propuesta de implementación del CI para mejorar el desempeño en este rubro, son la contribución de este artículo.

El artículo se estructura con un Marco teórico, Metodología, Resultados y Conclusiones.

### Marco teórico

La innovación tecnológica es sumamente importante pues impulsa la economía de los países, atrae inversiones y las organizaciones generan ingresos a través de la comercialización. También impulsa el desarrollo tecnológico de los países generando competitividad entre ellos y hace que las organizaciones sean sostenibles y altamente rentables. Por otro lado, favorece el bienestar social, dando solución a problemas y satisfaciendo necesidades. Aunado a lo anterior genera un círculo virtuoso entre el conocimiento y la tecnología de tal manera que, a mayor conocimiento mayor tecnología y a mayor tecnología, mayor conocimiento [4].

Las empresas que han adoptado Modelos de Innovación, han evolucionado y son líderes en el mercado. En el modelo Push (1945) que se caracteriza por ser impulsado por la ciencia, la innovación surge en los centros de investigación y después busca colocarse en el mercado, contrario al modelo Pull (1965) impulsado por la demanda [2], es decir el proceso de innovación inicia con la detección de la necesidad en el mercado; aún cuando Rothwell y Zegveld desarrollan los modelos interactivos en la década de los 80's en los que se visualiza la innovación mediante interacciones hacia el interior y exterior de la empresa, continúan con la limitante de ser procesos secuenciales, por lo que surgen los modelos integrados que considera procesos simultáneos o concurrentes como consecuencia de la necesidad de acortar el tiempo de desarrollo del producto [3].

Los modelos de sistema (2000) consideran que la innovación existe mediante la interacción de entidades o sistemas, vista desde un punto de vista holístico [1]. Al día de hoy prevalecen los Sistemas de Innovación Tecnológica con el objetivo de que estos sean mejorables.

En México el **Modelo Nacional de Tecnología e Innovación**, es una herramienta que permite **impulsar** el desarrollo de las organizaciones **mexicanas** a niveles competitivos y de clase mundial mediante una **gestión de tecnología** explícita, sostenida y sistemática, y que le permite **optimizar los recursos** asignados a provocar mayores niveles de competitividad, así como asegurar su permanencia y crecimiento sostenido. Este modelo contempla 5 funciones: Vigilar, Planear, Habilitar, Proteger e Implantar. [5]

Como se aprecia, los modelos de innovación cambian y evolucionan debido a factores económicos, tecnológicos y sociales. El Ciclo de Innovación (CI) del ITP fué diseñado considerando las necesidades económicas, tecnologías y sociales del contexto de la Institución con el objetivo principal de que los proyectos que se desarrollan culminen en una innovación.

El CI del ITP está inmerso en un sistema de trazabilidad y compuesto de 4 etapas vinculadas por funciones catalizadoras. Ver figura 1.

El marco normativo del TecNM define en su Misión formar profesionales con actitud innovadora, emprendedores y creativos, con habilidades para solucionar problemas en el campo laboral.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) establece el objetivo de impartir educación con calidad en todos los niveles de la educación; en este sentido el Instituto Tecnológico de Pachuca se rige mediante el Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018 que busca impulsar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación como pilares del proceso económico, social y sostenido de la región.[6] Para impulsar la innovación, el TecNM realiza anualmente el Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica (ENEIT).

En lo que respecta al ENEIT 2016 nacional etapa local los proyectos solo logran el funcionamiento básico del prototipo, en la etapa regional se mejora el prototipo y se demuestra la búsqueda de anterioridad de la innovación, en la etapa nacional se mejora el plan de negocios, la viabilidad técnica, los estados financieros y la comercialización del producto.

La baja producción en patentamiento por parte de las instituciones que conforman el TecNM, refleja su desempeño en el rubro de innovación. A través de la implementación del CI del ITP se pretende mejorar el desempeño de los indicadores de innovación. Esta investigación es una continuación del artículo *Propuesta de mejora para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Instituto Tecnológico de Pachuca* [4].

## Metodología

Se parte del método cualitativo para analizar la situación actual de la Institución, determinar requerimientos y fundamentar la propuesta de implementación.

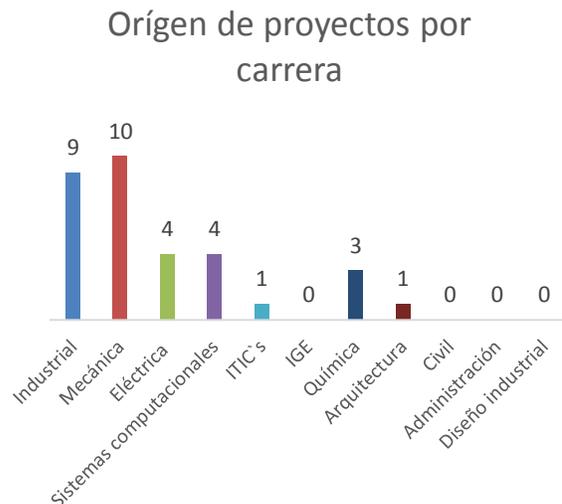
Para esto se siguieron las siguientes etapas:

- **Selección de población objetivo y recolección de datos.**

En esta etapa se diseñó una encuesta tomando como referencia el CIT del ITP y se aplicó a los participantes en el ENEIT 2016 etapa local. Durante el evento se presentaron 36 proyectos, realizados por equipos multidisciplinarios en 3 categorías: 23 en producto, 5 en proceso y 8 en servicio; participaron 157 estudiantes, 24 asesores y 18 evaluadores. Se encuestó a asesores e integrantes de 32 proyectos.

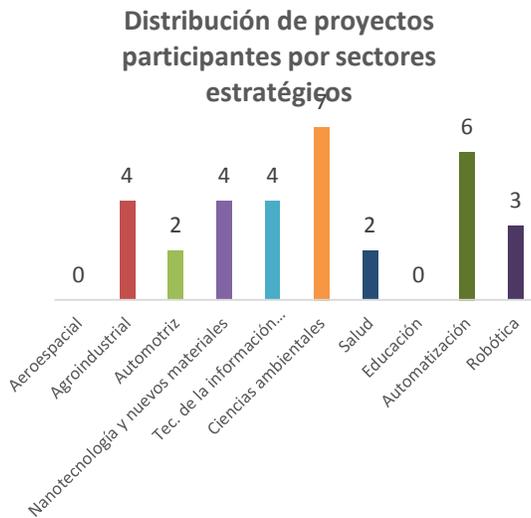
### - Análisis de datos

Los resultados arrojados por dichas encuestas son los siguientes: en el gráfico 2 se observa que las carreras de Ingeniería Mecánica e Industrial predominan como fuentes de proyectos, seguidas por las carreras de Ingeniería Eléctrica y Sistemas Computacionales.



**Gráfico 2** Origen de proyectos por carrera. Fuente: Elaboración propia.

En los sectores estratégicos predominan: Ciencias ambientales y Automatización, seguido por Nanotecnologías y Nuevos Materiales, Agroindustrial y Tecnologías de la información. Ver Gráfico 3.



**Gráfico 3** Distribución de proyectos en los sectores estratégicos. Fuente: elaboración propia.

Las encuestas también reflejan lo siguiente:

- La mayoría de las ideas o problemáticas de los proyectos de innovación surgen para cumplir con el requisito de aprobar alguna materia que cursan los estudiantes.
- Asesores y estudiantes desconocen los sectores estratégicos del país contemplados en la convocatoria del ENEIT.
- Los canales de comunicación no son efectivos para la promoción y difusión del evento de innovación.
- La mayoría de estudiantes y asesores desconocen fuentes de financiamiento viables para sus proyectos, como y para que se realizan las búsquedas de anterioridad en los bancos de patentes.
- Los prototipos son elaborados con recursos de los estudiantes o materiales reciclados, valorando solamente la funcionalidad del prototipo, sin evaluar su eficacia y eficiencia.
- En la mayoría de los casos se desconoce la normatividad mexicana aplicable a los prototipos para su comercialización.
- Los proyectos no cuentan con un modelo y plan de negocio robusto.
- La mayoría de alumnos y asesores desconocen el procedimiento para registro de patentes y propiedad intelectual.

### **Determinación de requerimientos para la implementación**

Para la implementación del Ciclo de Innovación, se requiere que la estructura organizacional participe en cada una de sus etapas. Por lo anterior es de vital importancia:

La instalación del Comité de Vinculación con sus comisiones: Académica y Educativa; Apoyo a la Competitividad y Mercado Laboral; Obtención de Recursos y Apoyo. Para:

- Captar y atender problemáticas de los sectores estratégicos como elementos de entrada para la innovación y orientar los recursos humanos, materiales, de infraestructura y financieros.
- Gestionar ante los sectores productivo, comercial y gubernamental la obtención de recursos financieros y materiales que impacten favorablemente en la comercialización de los proyectos de innovación.

Crear la Comisión de Innovación que realice las siguientes funciones:

- Administrar el observatorio tecnológico, mediante el cual se seleccionen y canalicen convocatorias y necesidades de innovación, búsqueda de patentes y reportes del estado del arte.
- Diseñar, desarrollar y administrar el Sistema de Trazabilidad para el registro y seguimiento de cada proyecto de acuerdo al Ciclo de Innovación; generar estadísticas para el análisis y toma de decisiones; evaluar la eficacia y eficiencia del ciclo de innovación.
- Fortalecer vinculación con CEPAT, CRODE, CIIDET, CENIDET, laboratorios y talleres del TecNM para el desarrollo de los proyectos.
- Gestionar recursos y otorgar reconocimientos a asesores y estudiantes involucrados en proyectos de innovación.
- Fortalecer la vinculación Industria-Universidad-Gobierno.

- Reactivar el Centro de Incubación e Innovación Empresarial (CIIE) para el desarrollo del emprendimiento en el ITP.
- Capacitar a asesores, estudiantes y evaluadores en temas de: Modelos y plan de negocio; plan de mercado; normatividad aplicable a prototipos; obtención de financiamiento; emprendimiento y temas de propiedad industrial e intelectual.

## Resultados

### Propuesta para la implementación del Ciclo de Innovación

Una vez analizados los datos y determinados los requerimientos se establece la siguiente propuesta de implementación para el ciclo de innovación:

- Que el Comité de Vinculación como instancia administrativa y operativa del Instituto contribuya a mejorar el desempeño de la innovación a través de la realización de las funciones, que la normatividad establece en sus diferentes comisiones.
- Al interior del Comité de Vinculación crear la Comisión de Innovación que oriente a través del Observatorio Tecnológico y del Sistema de Trazabilidad los recursos para el desarrollo de la innovación.
- Invertir en capacitación y asesoría para estudiantes, asesores y evaluadores a fin de lograr la comercialización de los productos, procesos y servicios.
- Diseñar e implementar sistemas de información como son: el Sistema de Trazabilidad para el seguimiento y control del desempeño de la innovación, y el Observatorio Tecnológico; para mejorar el desempeño de la Institución en el rubro de la innovación.

## Anexos

### Ciclo de innovación

## Conclusiones

- Mediante el diagnóstico de la situación actual y análisis de los requerimientos del ciclo de innovación es posible elaborar la propuesta para su implementación.
- Contar con los requerimientos identificados en el análisis asegura los resultados que se esperan del Ciclo de Innovación.
- La vinculación entre el Instituto y el grado de satisfacción de necesidades de innovación de producto, proceso o servicio de los sectores productivo, comercial y gubernamental determinan la eficacia del Ciclo de Innovación.
- La implementación del Ciclo de Innovación contribuirá a la productividad, competitividad y economía del entorno.
- La cobertura y pertinencia de los proyectos de innovación impactarán en el desarrollo sustentable y sostenido, para preservar los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente.
- El financiamiento para la construcción de prototipos permitirá evaluar su eficacia y eficiencia, incrementará el registro en propiedad industrial e intelectual, y su comercialización.
- El Observatorio Tecnológico y Sistema de Trazabilidad son pilares para la implementación del Ciclo de Innovación.
- Mejorar el desempeño de la Institución en el rubro de innovación incidirá de manera positiva en la cultura científico-tecnológica, emprendedora, de incubación de empresas.

## Referencias

- [1] Greenacre P., Gross R., Speirs J. (2012) Innovation theory: A review of the literature. ICEPT Working paper. United Kingdom.
- [2] Indicadores de innovación. (s.f). CONACYT Recuperado el de 6 de Julio del 2016 de <http://www.conacyt.mx/>.
- [3] Mitma, J. L. I. (1998). Modelos de innovación tecnológica. *Industrial Data*, 1(2), 9-16.

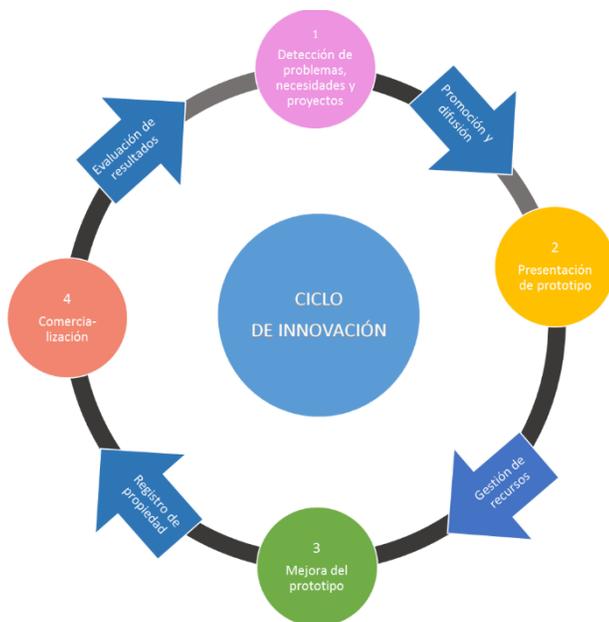
[4] MORALES Francisco, LOPEZ-Norma, ALTAMIRANO-Bertha. Propuesta de mejora para el desarrollo de la innovación tecnológica en el ITP. Revista de tecnología e innovación ISSN 2410-39993. 2015, 25-09:1-11.

[5] Premio Nacional de Tecnología e Innovación (s.f.)

Recuperado de el 22 de julio de  
<http://pnt.org.mx/modelo-nacional/>

[6] Tecnológico Nacional de México. Secretaria de Educación Pública. (2014).

Recuperado el 1 de Julio de 2016  
<http://www.tecnm.mx/piid-2013-2018>



## Anexo 1 Ciclo de Innovación