

Propuesta de mejora para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Instituto Tecnológico de Pachuca

MORALES, Francisco*†, LOPEZ, Norma y ALTAMIRANO, Bertha

Instituto Tecnológico de Pachuca.

Recibido 22 de Octubre, 2015; Aceptado 14 de Diciembre, 2015

Resumen

Este artículo presenta una aplicación educativa para el análisis de la Estabilidad Transitoria (ET) de sistemas eléctricos de potencia. La formulación de la ET es realizada considerando el modelo OMIB (One-Machine Infinite Bus) y resolviendo de manera unificada el sistema de Ecuaciones Diferencial (ED) combinando el uso de la Regla Trapezoidal Implícita (RTI) y el método de Newton-Raphson. La aplicación propuesta es desarrollada utilizando el entorno de programación visual GUIDE de Matlab® y tiene una interfaz de usuario amigable, intuitiva y fácil de manejar, además es computacionalmente eficiente y numéricamente estable para ser utilizada en todas las asignaturas relacionadas con el análisis asistido por computadora de los sistemas de potencia, ya sea en forma presencial o en cursos de educación a distancia. La herramienta evita la implementación de un método numérico para la solución del modelo OMIB, lo cual reduce enormemente el tiempo de obtención de resultados, sin embargo, la aplicación propuesta es altamente flexible y permite a los estudiantes integrar sus propios métodos de solución, de modo que los estudiantes no solo adquieren la cognición, sino también la competencia de análisis y aplicación del conocimiento.

Aplicación educativa, Matlab, ET, OMIB

Citación: MORALES, Francisco, LOPEZ, Norma y ALTAMIRANO, Bertha. Propuesta de mejora para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Instituto Tecnológico de Pachuca. Revista de Sistemas y Gestión Educativa 2015, 2-5: 1010-1015

Abstract

This paper presents an educational computer implementation for transient stability analysis of power systems. The transient stability is formulated by considering the One-Machine Infinite Bus model and by solving unified way the Differential Equations System by combining the Implicit Trapezoidal Rule and Newton-Raphson method. The proposed implementation is developed by using the visual programming environment GUIDE of Matlab, and it has a friendly user interface, intuitive and very easy to handle; it is also computationally efficient and numerically stable for use in all subjects related to computer-assisted analysis of power systems, either in workshop environment or distance learning courses. The implementation avoids the integration of a numerical method for solving the OMIB model, which greatly reduces development time and obtaining results, however, the proposed implementation is highly flexible and allows students to integrate their own methods of numerical solution, in this way, the students not only acquires the cognition, but also competition of analysis and application of knowledge.

Educational implementation, Matlab, Transient Stability, One-Machine Infinite Bus

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

† Investigador contribuyendo como primer autor

Introducción

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 se vuelven 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; México está destinado a seguir importando tecnología en tanto el Gobierno no mejore la inversión en el desarrollo del conocimiento en la universidad – Industria.

Como se aprecia en la figura 1, los gastos en investigación y desarrollo en porcentaje del PIB se han mantenido abajo del 0.5% en los últimos sexenios; en tanto que otros países lo han incrementado y destacan como exportadores de tecnología.

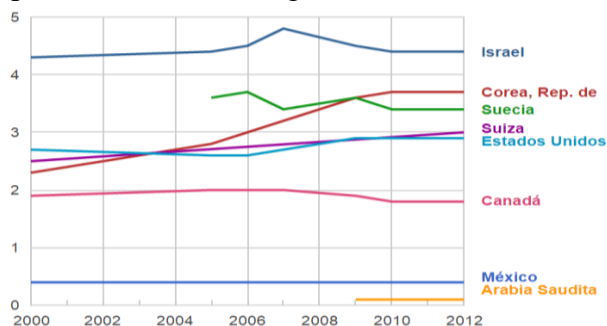


Figura 1 Gastos en Investigación y Desarrollo en porcentaje del PIB. Gastos corrientes y de capital (tanto público como privado) en trabajos creativos llevados a cabo sistemáticamente para aumentar el conocimiento y el uso del conocimiento para nuevas aplicaciones. Incluye la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental. Banco Mundial (2013). Datos de Informe sobre Desarrollo Humano 2014, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Última actualización: 21 jul. 2014

Organismos nacionales e internacionales estudian, tratan y miden la innovación tecnológica; los índices mundiales de desarrollo humano, innovación y competitividad son ejemplo de ello.

El *Índice Mundial de Innovación* clasifica los resultados de 141 países y economías de distintas regiones del mundo, sobre la base de 79 indicadores. El Índice es una publicación conjunta de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), la Universidad de Cornell y el Instituto Europeo de Administración de Empresas (INSEAD por sus siglas en Francés) [1].

Suiza, Reino Unido y Suecia sobresalen en los primeros tres lugares del Índice Mundial de Innovación 2015, México se ubica en el Lugar 57; EEUU (5) y Canadá (16) lideran en Norteamérica, en tanto que Chile (42), Costa Rica (52) y México (57) en Latinoamérica y el Caribe.

Suiza, Singapur y Estados Unidos se ubican en los tres primeros lugares del Índice Mundial de Competitividad 2014- 2015, México se ubica en el Lugar 61; Canadá (15), en tanto que Chile (33), Panamá (48), Costa Rica (51), Barbados (55) y Brasil (57) lideran en Latinoamérica y el Caribe [2].

Noruega, Australia y Suiza, ocupan los 3 primeros lugares en el Índice de desarrollo Humano, EEUU se ubica en el lugar número 5 y Canadá en el número 8, México se ubica en el lugar número 71; Chile (41), Cuba (44), Argentina (49) y Uruguay (50) y Barbados (59) reportan el mejor desempeño en este indicador para Latinoamérica y el Caribe [3].

A nivel nacional, el Instituto Mexicano para la Competitividad A. C. (IMCO), publicó el Índice de Competitividad Estatal 2014; las primeras cinco entidades son:

Distrito Federal, Baja California Sur, Aguascalientes, Nuevo León y Querétaro. El estado de Hidalgo se ubica en la posición 24 de 32 entidades federativas.

De acuerdo con el IMCO, los cinco primeros lugares en Innovación son: Distrito Federal, Nuevo León, Coahuila, Querétaro y Morelos. El estado de Hidalgo se ubica en el lugar 24 de 32.

En nuestro país el Plan Nacional de Desarrollo (PND 2013-2018), el Programa Sectorial de Educación 2013-2018 (PSE 2013-2018), el Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018 del Instituto Tecnológico de Pachuca (PIID 2013-2018), la Ley Federal de Ciencia y Tecnología, la Ley de Ciencia y Tecnología del Gobierno del Estado forman parte de la estructura normativa.

Concepto de innovación. De acuerdo con la Real academia española (RAE), *Innovación* es la creación o modificación de un producto y su introducción en un mercado.

La *creatividad* es la facultad de crear, capacidad de creación. *Tecnología* es el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico [4]. Por otra parte Navas define *tecnología* como el conjunto sistematizado de conocimientos aplicados a diferentes áreas y unidos para la consecución de un fin, que es la creación o invención de algo, que puede ser desde la fabricación o mejora de un producto hasta la simplificación o el cambio de un determinado proceso [5].

La *tecnología* es el conjunto sistematizado de conocimientos aplicados a las diferentes áreas y unidos para la consecución de un fin, que es la creación o invención de algo, que puede ser desde la fabricación o mejora de un producto hasta la simplificación o el cambio de un determinado proceso [5].

De acuerdo a lo anterior la innovación es considerada como un recurso estratégico y redituable, que permite a los países y organizaciones competir exitosamente.

Antecedentes

Semestralmente se generan proyectos en las asignaturas de las carreras que se imparten en el ITP, esta actividad se canaliza a través de los diferentes concursos que fomentan la creatividad en el estudiante.

En el 2010, el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos instituyó el *Evento Nacional de Innovación Tecnológica (ENIT)* en sustitución del Concurso Nacional de Creatividad de los Institutos Tecnológicos.

El *ENIT* convoca a estudiantes a presentar proyectos que atiendan áreas prioritarias nacionales; estos deben ser multidisciplinarios y hasta 5 participantes. El evento tiene 3 categorías: producto, proceso y servicio; y 3 etapas local, regional y nacional. Los primeros 2 lugares de cada categoría en la etapa local, pasan a la regional; para la etapa nacional pasan los 3 primeros lugares de cada categoría.

En la figura 2 se muestra la cantidad de proyectos inscritos y participantes en la etapa local para los años 2011 al 2015.

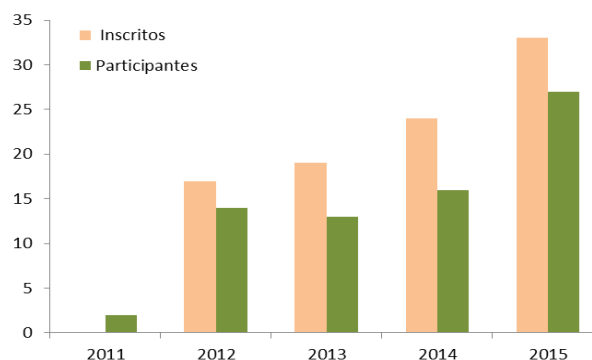


Figura 2 Proyectos inscritos y participantes en el Evento Nacional de Innovación Tecnológica, etapa local

En la figura 3 se muestra la cantidad de proyectos participantes en la etapa regional y nacional

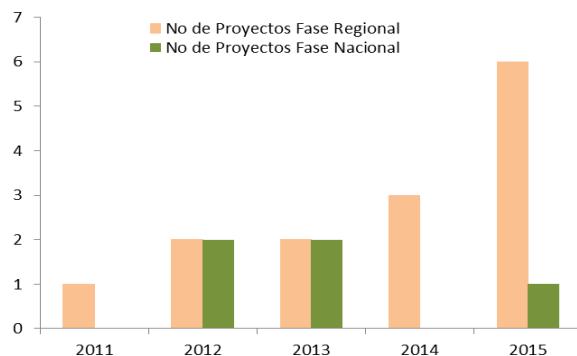


Figura 3 Proyectos participantes en el Evento Nacional de Innovación Tecnológica, etapa regional y nacional

Se observa un incremento anual en el número de proyectos que participan en la etapa local, no obstante en ninguno de estos casos se culmina en una innovación.

Planteamiento del problema

Semestralmente se desarrollan proyectos en el Instituto Tecnológico de Pachuca, que no concluyen en innovaciones.

Objetivo

Diseñar un *ciclo de innovación* para que los proyectos que se desarrollan semestralmente en el Instituto Tecnológico de Pachuca concluyan en una innovación.

Análisis del problema

El Tecnológico Nacional de México antes Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST), es una red conformada por 260 institutos, de los cuales 134 son descentralizados y 126 federales.

Cuenta con 4 Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), 4 Centros de Patentamiento (CEPAT), 1 Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET), 1 Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), además cuenta con una red de Centros de Innovación e Incubación Empresarial (CIIE). Actualmente cuenta con una matrícula de más de 520 mil estudiantes de licenciatura y posgrado, siendo la institución de educación superior tecnológica más grande de nuestro país [6]. Aunado a lo anterior, el Instituto Tecnológico de Pachuca por su ubicación geográfica y oferta educativa atiende necesidades de la región que constituyen una ventaja competitiva. Sin embargo la transición entre el SNEST y el Tecnológico Nacional de México no ha concluido, lo cual debilita la eficiencia institucional. Puesto que el entorno regional demanda soluciones a sus problemas y necesidades, esto representa oportunidades para la innovación tecnológica, que se ven amenazadas por la baja inversión en este rubro. Lo anterior se ve reflejado en la figura 4, que muestra el análisis FODA para el desarrollo de la innovación del Instituto.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Laboratorios y talleres compartidos entre instituciones del sistema - Aulas didácticas - Visitas de estudios - Becas - Personal docente técnicamente especializado - Perfil de ingreso de los estudiantes - Residencias profesionales - Planes, programas y lineamientos Institucionales y nacionales - Eventos deportivos, académicos y culturales - Centro de incubación e innovación empresarial (CIIE) - Movilidad estudiantil - Colaboración en redes interinstitucionales 	<ul style="list-style-type: none"> - No existe un proceso definido para que los proyectos que se generan en el ITP concluyan en innovación - Marco normativo poco claro debido a transición DGEST a TecNM - Déficit de recursos humanos, materiales y económicos - Deficiente gestión de recursos económicos - Servicio de comunicaciones y tecnologías de la información insuficiente - Mal trato en servicios de apoyo al proceso educativo - Discontinuidad en el servicio de talleres y laboratorios - Docentes sin ética y valores - Mala nutrición en estudiantes - Deserción escolar - Falta de recursos humanos y de infraestructura en el CIIE - Falta de recursos humanos y materiales en el área de posgrado.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Comunidades del entorno con necesidades y problemas - Organizaciones gubernamentales y productivas con necesidades y problemas 	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia de otras instituciones - Crisis económica - Devaluación económica - Inestabilidad política - Cambios de políticas cada sexenio - Eficacia gubernamental - Baja inversión en investigación y desarrollo como % del PIB

Figura 4 Análisis FODA para el desarrollo de la innovación

Propuesta de mejora

En el Instituto Tecnológico de Pachuca, semestralmente se generan proyectos que no concluyen en una innovación, de acuerdo al objetivo de este artículo se desarrolla una propuesta para el desarrollo de la innovación, que requiere que toda la estructura organizacional participe para asegurar la ejecución del ciclo de la innovación, ver figura 5.



Figura 5 Ciclo de innovación

El ciclo de innovación inmerso en un sistema de trazabilidad, está compuesto de 4 etapas vinculadas por funciones catalizadoras.

Las actividades de cada etapa y función se describen en la *Matriz de actividades y responsabilidades para la innovación*.

Conclusiones

1. Niveles bajos de inversión en investigación y desarrollo traen como consecuencia una deficiente innovación tecnológica y bajo desempeño económico.
2. De acuerdo con estadísticas del Instituto Mexicano de la Competitividad, el Estado de Hidalgo no contribuye de manera significativa a la innovación nacional, pues se ubica en la posición número 24 de 32.

3. La vinculación entre las instituciones educativas y el sector productivo es fundamental para la eficacia del ciclo de innovación.
4. Los proyectos generados semestralmente dentro del ITP, llegan hasta la etapa 2 del ciclo de innovación debido a los siguientes factores:
 - a. Falta de seguimiento a los proyectos.
 - b. Falta de recursos económicos para la continuidad del proyecto.
 - c. Desconocimiento de las etapas (ciclo) de la innovación desde su conceptualización hasta su comercialización.
 - d. Desconocimiento para formular el modelo de negocio.
5. Los países y empresas que más invierten en innovación tienen un desempeño sobresaliente en productividad, competitividad y economía.

Referencias

- [1] INSEAD (2015). The bussiness school for the world. (Consultado el 23 de septiembre del 2015). http://about.insead.edu/who_we_are/
- [2] Schwab, K. (2014). The Global competitiveness report 2014-2015. Switzerland: World economic forum.
- [3] Malik K. (2014). Informe sobre Desarrollo Humano. Sostener el progreso humano: Reducir vulnerabilidades y construir resiliencia. Estados Unidos: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- [4] Real Academia Española (2015). Diccionario de la lengua española. (Consultado el 23 de Septiembre del 2015). <http://lema.rae.es/drae>

[5] Sánchez B. M.J. (2008). El proceso innovador y tecnológico. Estrategias y apoyo público. España: Netbiblo

[6] TecNM (2014). Historia, misión, visión y valores. (Consultado el 24 de Septiembre del 2015).

<http://www.tecnm.mx/informacion/sistema-nacional-de-educacion-superior-tecnologica>