



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

## ANÁLISIS SISTÉMICO DE UN PROGRAMA DE POSGRADO Y SU INTERVENCIÓN EN EL ENTORNO LABORAL

<sup>1</sup>Dr. Luis Gabriel Bermudez Rodríguez, <sup>2</sup>M en C. Araceli Vázquez Rodríguez

<sup>1</sup>Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato  
[lgbermudez@ipn.mx](mailto:lgbermudez@ipn.mx)

<sup>2</sup>Universidad Politécnica del Bicentenario, [avazquezr@upbicentenario.edu.mx](mailto:avazquezr@upbicentenario.edu.mx)

### RESUMEN

1

“Congreso Internacional de Investigación e Innovación 2016” Multidisciplinario, 21 y 22 de abril de 2016. México



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

En este trabajo se rediseñó un modelo educativo para un programa de posgrado como alternativa para desarrollar la interacción docencia-investigación-desarrollo tecnológico bajo la metametodología C5, explorando una concepción educativa moderna que contribuya a mejorar la calidad educativa y forme capital humano de excelencia permitiendo competir en el entorno laboral. Entre los resultados se tiene la mejora en estándares de productividad y desempeño, diseño de un sistema de evaluación y promoción docente, rediseño del plan de estudios que incluye nuevas materias optativas, residencia industrial y adecuación de planes de estudio a las necesidades y requerimientos latentes de los empresarios.

*Palabras clave* – Modelo sistémico, posgrado, empleos.

### ABSTRACT

This paper presents an educational model for a graduate program was designed as an alternative to develop teaching, research and technological development in the C5 metamethodology interaction, exploring a modern educational concept to help improve the quality of education and train human capital of excellence allowing compete in the workplace. The results have improved standards of productivity and performance, design of a system of teacher evaluation and promotion, redesigned program that includes new elective subjects, industrial, residence and adaptation of program to the needs and latent requirements entrepreneurs.

Keywords - Systemic Model, graduate jobs.

### I. INTRODUCCIÓN



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

La institución de educación superior en cuestión tiene 24 años de creación. Ofrece 15 programas de licenciatura en los que participan 392 académicos, 132 empleados con funciones administrativas y 5 programas de posgrado. Desde su creación en 2009, los profesores asignados al posgrado en Ingeniería Industrial desarrollan actividades como: Impartir cursos de licenciatura y posgrado, de acuerdo con los programas educativos; participar en cuerpos académicos; diseñar, elaborar y evaluar material didáctico; participar en el diseño, revisión, modificación y evaluación de programas educativos y proporcionar asesorías y tutorías; entre otros, sin embargo el crecimiento y desarrollo del Programa de Posgrado no ha sido el esperado, debido a que mantiene un bajo nivel de egreso, nula actividad de investigación y redundancia en las propuestas de temas de tesis. Es imperativo que el programa de posgrado resuelva su la condición de egreso, ya que de ello depende la continuidad del programa en la institución y participación en el contexto social aportando capital humano especializado en el área de ingeniería industrial. Como estrategia, se propone el diseño del nuevo modelo educativo para el Posgrado mediante la metametodología C5 (Contexto, Ciclo, Complejidad, Conciencia y Calidad), como alternativa para desarrollar la interacción docencia-investigación-desarrollo tecnológico, explorando una concepción educativa moderna sustentable a largo plazo de las relaciones como sistemas abiertos [Peón, 2004] e incrementar las capacidades científicas, humanísticas, tecnológicas y de innovación del país, que incorporen la generación y aplicación del conocimiento como un recurso para el desarrollo de la sociedad [CONACYT, 2015].

La C5 tiene tres etapas, la primera es la elección de la situación problemática que sirve para definir el objeto de estudio o frontera del sistema bajo una visión de



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

sistemas abiertos, la segunda es la elección del conjunto más adecuado de instrumentos metodológicos con relación a un contexto y a una coyuntura, y la tercera es la transformación integral a través de un proceso metodológico de planeación-acción y retroalimentación.

### III. METODOLOGÍA

#### **Etapas I: Elección de la situación problemática.**

Mediante una visión rica se analizó el estado actual del Programa de Posgrado en Ingeniería Industrial. En esta etapa realizó un análisis del medio ambiente y el sistema interno bajo un enfoque administrativo, tecnológico, capital humano y normativo. Para tal efecto se entrevistaron a diferentes actores (Investigadores, empresarios, alumnos, coordinadores de carrera, director académico, coordinadores de posgrado y consejo de posgrado) para analizar los procedimientos operativos del Posgrado en Ingeniería Industrial, conforme al Reglamento de Estudios de Posgrado y la Guía para la Implementación de la Actualización de los Planes de Estudio de Posgrado, emitido por la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST) tomando en cuenta lo siguiente:

1. Desinformación generalizada sobre lineamientos, procedimientos y necesidades del programa.
2. No se cuenta con una línea de trabajo clara y congruente con las necesidades del entorno.
3. La interacción con el entorno es pobre o nula.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

4. No se tiene conocimiento claro sobre las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.
5. Se pretende competir con Programas Académicos consolidados (utilizando las mismas estrategias y elementos que ellos utilizan), aún cuando no se comprende el escenario de acción.
6. No se explotan los factores estratégicos que se poseen.
7. Estos factores estratégicos se refieren al definir las áreas de investigación de acuerdo al capital humano que tiene, así como identificar las ventajas competitivas respecto a los otros programas.

Se pueden identificar principalmente tres áreas de las que se derivan distintos aspectos que representan puntos fuertes para el programa de posgrado. Estas tres áreas son: La *flexibilidad* que le da al programa sus propias dimensiones, la creciente *segmentación de las necesidades empresariales* y el *contacto directo* que mantiene el programa de posgrado con los empresarios. Estos tres factores, antes del análisis sistémico no constituían un método de trabajo, solo representaban una forma de pensar, de analizar y enfocar el programa de posgrado por unas cuantas personas. Posteriormente se analizaron las competencias laborales que desarrollan los estudiantes y la importancia que relativa que asigna el programa académico y la importancia de los empresarios. La encuesta se realizó a 25 empresarios del sector secundario, específicamente de Ingeniería de manufactura 60%, Industria metálica básica 30% y tecnología mecánica, eléctrica y electrónica 10%. La encuesta tuvo como objetivo que los empresarios conocieran las competencias que se desarrollan en el programa académico y que pudieran evaluar la importancia de las mismas como referente para seleccionar o contratar el capital humano dedicado al área de ingeniería industrial. La investigación es exploratoria y descriptiva, por lo que únicamente se



**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”**

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

**ISBN: 978-607-95635**

desea mostrar la interacción y sinergia entre las entidades de la institución, y su impacto en la estructura del programa de estudios, así como las acciones tomadas por el cuerpo académico para el desarrollo tecnológico y definición de líneas de investigación. La Tabla I muestra las competencias actuales del programa de posgrado, además de la importancia asignada por los miembros del posgrado. La Tabla II presenta la importancia relativa de las competencias desarrolladas por los alumnos del posgrado, además de otras competencias consideradas como importantes a muy importantes que deben tener los egresados del programa.

Tabla I. Importancia de las competencias laborales (percepción actual)

COMPETENCIAS LABORALES DEL POSGRADO EN ING. INDUSTRIAL	IMPORTANCIA				
	SI	PI	MEI	I	MI
Resolución de problemas comunes y especiales				X	
Aplicación de la informática en la Ingeniería Industrial			X		
Organizar y planificar proyectos y macro proyectos.					X
Toma de decisiones eficaz y oportuna a problemas organizacionales.				X	
Planificar cambios que mejoren nuestros sistemas globales					X
Investigar				X	
Adaptación a nuevas situaciones y entornos					X
Razonamiento crítico			X		
Trabajo en equipo			X		
Establecer relaciones personales efectivas y asertivas.			X		
Comunicarse con personas no expertas en la materia				X	
Liderazgo				X	

**S.I**

**P.I**

**ME.I**

**I**

**M.I**

Sin importancia    Poco importante    Medianamente importante    Importante    Muy Importante

Tabla II. Importancia de las competencias laborales (percepción de los empresarios)

**IMPORTANCIA**



**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”**

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

**ISBN: 978-607-95635**

<b>COMPETENCIAS LABORALES DEL POSGRADO EN ING. INDUSTRIAL</b>	<b>SI</b>	<b>PI</b>	<b>MEI</b>	<b>I</b>	<b>MI</b>
Resolución de problemas comunes y especiales					X
Aplicación de la informática en la Ingeniería Industrial					X
Organizar y planificar proyectos y macro proyectos.					X
Toma de decisiones eficaz y oportuna a problemas organizacionales.				X	
Planificar cambios que mejoren nuestros sistemas globales					X
Investigar			X		
Adaptación a nuevas situaciones y entornos					X
Razonamiento crítico			X		
Trabajo en equipo			X		
Establecer relaciones personales efectivas y asertivas.				X	
Comunicarse con personas no expertas en la materia			X		
Liderazgo					X
Formular juicios a partir de una información que siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas					X
Auto-reflexión para decidir, planificar, elegir y desarrollar procedimientos					X
Resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios				X	

**S.I**

**P.I**

**ME.I**

**I**

**M.I**

Sin importancia    Poco importante    Medianamente importante    Importante    Muy Importante

**Etapas II. Elección del conjunto más adecuado de instrumentos metodológicos**

Se empleó la metodología de sistemas suaves (MSS) propuesta por Checkland [Checkland, 1990] como un medio para investigar la situación, como efectuar acciones para mejorarla.

**Situación del problema no estructurado**

Tabla III. Puntos considerados. Fuente: Elaboración propia, 2015.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

Proceso administrativo	Desarrollo tecnológico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conectividad entre departamentos</li> <li>• Estrategias, políticas y metas institucionales</li> <li>• Estructura orgánica y canales de comunicación</li> <li>• Niveles de desempeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura y recursos</li> <li>• Tecnologías de la información</li> </ul>
Factor humano	Entorno
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos mentales y paradigmas</li> <li>• Competencias y valores personales</li> <li>• Fronteras para el desempeño</li> <li>• Autoridad y control</li> <li>• División de funciones y tareas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes tributarias</li> <li>• Normatividad y legislación</li> </ul>

El resultado de este diagnóstico, determinó que el posgrado presenta una eficiencia terminal del 0% a 7 meses de haber concluido sus estudios los alumnos; 71% de eficacia a asesorías de proyectos de tesis y 65% de participación de los Comités Tutoriales. En relación a investigación, sólo se tiene participación en congresos internacionales con sede en México. Se tiene poca vinculación, hasta el momento; se han impartido conferencias y talleres en 2 extensiones de la universidad. No se cuenta con proyectos vinculados con el sector empresarial. Se observó que las actividades docentes se reproducen por un movimiento inercial y repetitivo, con pocos cambios y lenta actualización pedagógica (los alumnos cambian y el profesor prevalece). En cuanto a la investigación, los proyectos iniciales no suelen concretarse por la falta de financiamiento en algunos casos y los restantes por el bajo impacto de sus resultados. Una meta preestablecida se abandona por otra que surge en el camino. La docencia es una práctica e interacción colectiva, la investigación es una actitud individualizada y siguen prevaleciendo los criterios personalistas y de grupos cerrados, compartiéndose los descubrimientos entre especialistas en la materia, lo que provoca que el conocimiento se abra paso lentamente y a plazos largos.

### Etapa III. Transformación integral

Para esta etapa, se desarrolló una descripción detallada, una "visión enriquecida". Se obtuvieron síntomas o anomalías rescatadas de la situación problemática no estructurada, con la finalidad de relacionarlos a una problemática general. El posgrado en Ingeniería Industrial exhortó a sus miembros a mejorar su posición en cuanto su desempeño académico, eficiencia terminal y productividad académica mediante la formación de un equipo de trabajo auto-dirigido (ETA). Los objetivos del ETA y su ponderación se muestran a continuación:





## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

Objetivo	%
Vinculación de la investigación con la docencia	30
Incurcionar en la realidad de la sociedad a la que ofrece sus servicios	10
Analizar las tendencias de la realidad productiva y relacionarlas con el proceso educativo	10
Buscar nuevos procedimientos, métodos y técnicas que apoyen al alumno optimizando los recursos institucionales	20
Actualización de los contenidos de los programas académicos	20
Buscar mejores condiciones laborales de sus alumnos y egresados	10

### Modelo conceptual

En esta etapa se propone el diagrama conceptual del sistema bajo estudio con los siguientes subsistemas:

1. Un sistema humano, que se encuentra integrado por un subsistema de tutorías y otro subsistema llamado investigación y desarrollo tecnológico.
2. Un sistema técnico, donde se aborda el proceso de enseñanza-aprendizaje, capital humano, gestión y liderazgo.
3. Sistema de dirección estratégica, la cual tiene como función primordial la coordinación e interrelación de los sistemas expuestos anteriormente y el monitoreo y retroalimentación con el medio ambiente; de tal manera que el correcto funcionamiento propicie la generación de conocimiento, productividad académica, competencias tecnológicas y profesionales, así como productos de investigación.

La Figura 2, muestra el modelo de implementación de los ETA; así como la reacción de ventajas competitivas y el logro de objetivos estratégicos.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

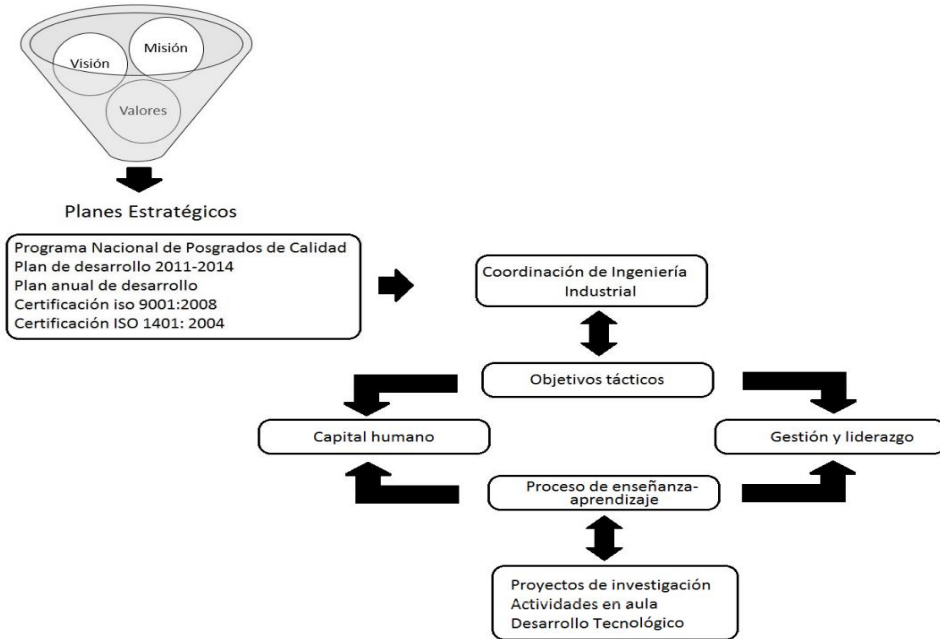


Figura 2. Modelo de Implementación de Equipos de Trabajo  
Fuente: Elaboración propia, 2013.

## V. RESULTADOS

Se observa falta de planeación estratégica, ya que se desarrolla en la mayoría de las veces con métodos intuitivos y en el mejor de los casos sólo permite reaccionar a la dinámica del entorno, a veces demasiado tarde. Al implementar los ETA en el Programa de Posgrado en Ingeniería Industrial; mejoró la posición competitiva en cuanto a:

- En un periodo de 6 meses mejoraron los canales de comunicación, como consecuencia de la interrelación entre departamentos, personal académico y el entorno.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

- Mayor conocimiento de las necesidades y requerimientos latentes de los empresarios, sociedad y medio ambiente.
- Retroalimentación oportuna en la conformación de planes estratégicos y establecimiento de objetivos tácticos.
- En un año se logró anticiparse a las necesidades futuras de los empresarios, esto se debe a la interrogación sistemática de la cadena cliente- proveedor.
- Estimulación e incentivación del personal académico, contribuyendo notablemente al mejoramiento de la calidad de los productos y/o servicios.
- Incremento en los productos de investigación y desarrollo tecnológico (Elaboración de reportes técnicos, manuales de clase, artículos en revistas arbitradas y patentes).
- Redefinición de líneas de investigación alineadas con los Planes de Desarrollo Institucionales.
- En un periodo de 2 años se mejoraron los estándares de productividad y desempeño mediante la elaboración de un sistema de evaluación y promoción docente.
- Reducción en 20% de los tiempos de planeación y desarrollo.
- Incremento en la solicitud de capital humano, para ocupar vacantes con perfiles de nivel posgrado.
- Se rediseñó un nuevo plan de estudios para la Maestría de Ingeniería Industrial, que incluye estratégicamente 4 materias optativas y una residencia industrial, con el fin de permitirle a los estudiantes incorporarse al mercado laboral con las nuevas competencias adquiridas durante el plan de estudios.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

- Se incrementó la matrícula un 80%, permitiendo ofertar el programa semestralmente.
- Se incrementaron los perfiles profesionales de los alumnos de nuevo ingreso. Ahora se cuenta con Ing. Químicos, Ing. Automotrices e Ing. Eléctricos, fortaleciendo la visión y la interdisciplinariedad del posgrado.
- Aumentó el 40%, el número de alumnos provenientes de otras entidades federativas.
- Se creó una base de datos en el departamento de vinculación con los datos de los estudiantes para promover su perfil con los empleadores de la zona y mejorar su posición laboral.

## VI. CONCLUSIONES

Es notable en el rediseño del programa de posgrado, los beneficios hacia los estudiantes, ya que antes de terminar su formación, se establece una estrecha relación con los empleadores, ya sea para trabajo formal remunerado o bien, establecer convenios de colaboración donde se generen proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Dado que el modelo propuesto para rediseñar el programa de posgrado tiene como sustento la teoría de sistemas, se acentúa la trascendencia del el uso del modelo sistémico para la medición del desempeño de académicos e impacto en las futuras contrataciones de los educandos, por conducto de la Dirección General de Educación Superior, el Consejo de Ciencia y Tecnología; así como las empresas empleadoras. Finalmente la utilización de la metametodología C5 permitió rediseñar el Programa de Posgrado en Ingeniería Industrial, brindando una visión ampliada, sobre el diseño del modelo conceptual.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

### V. BIBLIOGRAFÍA

Checkland, P. & Scholes, J. (1990). *Soft System Methodology in action*. Wiley. UK.

Checkland, P. (2001) *La metodología de sistemas suaves en acción*. Noriega/Wiley. México.

CONACYT (2015), Marco de referencia para la evaluación y seguimiento de programas de posgrado presenciales, programa nacional de posgrados de calidad (PNPC), versión 6, 56 p.

Dilthey, Wilhelm (1974), *Teoría de las concepciones del mundo*, Madrid: Revista de Occidente.

Peón, E. (2004). *Apuntes de Metametodologías y Metodologías Sistémicas*. México. IPN

Tejeida, R. (2005) *Los conceptos de entropía y evolución en la administración: La teoría exelíxica de las organizaciones*. *Administración Contemporánea*. Revista de investigación. Vol II.

Van Gigch J.P. (2006). *Teoría General de Sistemas*. México. Trillas.