



ISSN: 2448-6574

DESARROLLO DE METAMETODOLOGÍA C5 EN UN PROGRAMA DE POSGRADO Y SU INTERVENCIÓN EN ENTORNOS GLOBALES

Luis G. Bermudez
lgbermudez@ipn.mx

Araceli Vázquez
avazquezr@upbicentenario.edu.mx

Ubaldo Gil

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es el diseño e implementación de una metodología sistémica para desarrollar la interacción docencia-investigación-desarrollo tecnológico de un programa de posgrado como alternativa para mejorar la condición de egreso de sus educandos, explorando una concepción educativa moderna que contribuya a mejorar la calidad educativa e impulse los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, todo ello con el fin de potenciar el capital humano y le permita ser competitivos en el entorno global. El diseño metodológico se desarrolla mediante la Metodología de Sistemas Suaves (MSS) de Peter Checkland así como metodologías no sistémicas de planeación estratégica y mercadotecnia, y la técnica FOODAF-CAOS/I, seleccionadas con la metodología C5 que permite un modelo educativo acorde al contexto actual enfatizando en la flexibilidad del programa, la segmentación de las necesidades empresariales e interacción del programa de posgrado con 25 empresarios del sector secundario. Entre los resultados se tiene un modelo educativo con carácter estratégico para el diseño de la estructura organizacional en forma de red, impactando en 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: Metametodología, pensamiento sistémico y posgrado.



ISSN: 2448-6574

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La institución 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. A partir de 2009 se crea la Maestría en Ingeniería Industrial con el objetivo de formar profesionistas con habilidades innovadoras, creativas y de liderazgo que le permitan aplicar herramientas de vanguardia en el área de Ingeniería Industrial, contribuyendo a dar soluciones a corto y largo plazo al sector industrial.

Desde su creación, 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, proporcionar asesorías y tutorías; entre otros. Para su apertura el programa de posgrado definió líneas de trabajo que orientan las acciones de los docentes en la atención de alumnos; innovación y calidad en la formación; responsabilidad y relación con el entorno; investigación básica; así como desarrollo tecnológico en atención a la comunidad y gestión institucional. 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.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad las organizaciones y la sociedad demandan programas de posgrado que incrementen 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 y la atención a sus necesidades, contribuyendo así a consolidar el crecimiento dinámico y un desarrollo más equitativo y sustentable del país [CONACYT, 2015]. La formación de capital humano de alto nivel implica, entre otras cosas, la formación de las competencias científicas necesarias para producir y transferir conocimiento y tecnología. El desarrollo de competencias científicas es parte esencial de la formación de posgrado, ya que en el mismo se espera formar un profesional que se apropie del discurso científico, que cree conocimientos y



ISSN: 2448-6574

que posea las competencias para transferirlos a la sociedad [ANUIES,2000; Sánchez, 2008; Yurén, 1999].

Es imperativo que el programa de posgrado resuelva 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 rediseño de un programa de posgrado en Ingeniería Industrial, como una alternativa para desarrollar la interacción docencia-investigación-desarrollo tecnológico, explorando una concepción educativa moderna que contribuya a mejorar la calidad educativa e impulse los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, con el fin de potenciar el capital humano y les permita ser competitivos en el entorno global.

OBJETIVO

El objetivo del presente estudio está conformado por el rediseño de un nuevo programa de posgrado mediante el desarrollo de la metametodología C5 y enfoque de sistemas.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La metametodología C5 (Contexto, Ciclo, Complejidad, Conciencia y Calidad), está diseñada bajo la metáfora ecosistémica o visión sustentable a largo plazo de las relaciones como sistemas abiertos [Peón, 2004]. C5 permite seleccionar metodologías con relación a un contexto, mapear el estado de la intervención sistémica y diseñar nuevas metodologías heterogéneas y pasos metodológicos del conjunto de instrumentos de distinta naturaleza. El proceso de C5 tiene tres momentos, el primero es la elección de la situación problemática que sirve para definir el objeto de estudio o frontera del sistema bajo una visión de sistemas abiertos sobre un contexto, el segundo es la elección del conjunto más adecuado de instrumentos metodológicos con relación a un contexto y el tercero es la transformación integral a través de un proceso metodológico de planeación-acción y retroalimentación (definición de modelos, instrumentación de sistemas y de procesos).



ISSN: 2448-6574

METODOLOGÍA

En este trabajo se muestra e despliegue de la metametodología C5 para llevar a cabo el proceso de toma de decisiones adecuadas a la problemática, que en este caso es la de diseñar una metodología para impulsar el posgrado en Ingeniería Industrial. La investigación es exploratoria y descriptiva por lo que únicamente se desea mostrar la situación actual que presenta el posgrado, sinergia entre las entidades de la institución, 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. El diagnóstico sistémico se realiza con FOODAF-CAOS/I para identificar y analizar las fortalezas y debilidades de la organización (análisis endógeno), además de las oportunidades y amenazas (análisis exógeno) reveladas por la información obtenida del contexto externo para obtener los objetivos, y una vez que se tienen, focalizarse en los importantes priorizándolos y clasificándolos funcionalmente. Finalmente el rediseño del programa de posgrado se realiza con la herramienta sistémica CAOS/I (Criterios, Alternativas, Objetivos, Selección y solución Integral) con el objetivo de ofrecer una solución integral al problema.

Momento I: Elección de la situación problemática.

Mediante una visión rica se muestra el estado actual del posgrado en Ingeniería Industrial, definiendo patrones de referencia, recopilación de información y las opiniones de los diferentes actores. Como apoyo al diagnóstico se realizó el análisis del entorno y el sistema. La Tabla 1 y Tabla 2 muestran la síntesis del FOODAF-CAOS/I. Para tal efecto se entrevistaron a diferentes actores (investigadores, empresarios, alumnos, coordinadores de carrera, director académico, coordinadores de posgrado y consejo de posgrado) con la finalidad de analizar los procedimientos operativos del posgrado, conforme al Reglamento de Estudios de Posgrado y la Guía para la Implementación de la Actualización de los Planes de Estudio de Posgrado. El análisis se desarrolló con las consideraciones siguientes:

1. Participación de 25 empresarios, 2 coordinadores de carrera, 5 alumnos de posgrado, 3 profesores y el director académico.

2. Aplicación de encuestas a los actores.
3. Definición de objetivos internos (sistema) y externos (entorno) mediante la participación activa de los actores.
3. Focalización de la problemática mediante la clasificación de objetivos importantes y urgentes.
4. Priorizar objetivos importantes empleando la escala Likert (Poco Importante-1, Medianamente Importante-3 y Muy Importante-5).
5. Clasificar los objetivos priorizados por área funcional.

Cabe mencionar que los 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 algunas personas. Posteriormente se analizaron las competencias laborales que desarrollan los estudiantes y la importancia que relativa que asigna el programa académico; así como la importancia de los empresarios.

Posteriormente se identifican las principales necesidades no resueltas en el programa de posgrado tales como:

- La *flexibilidad* que le da al Programa sus propias dimensiones.
- La creciente *segmentación de las necesidades empresariales*.
- El *contacto directo* que mantiene el Programa de Posgrado con los empresarios.

Tabla 1. Síntesis del análisis FOODAF-Entorno

	Amenazas	Oportunidades	Objetivos externos	Prioridad	Área
Entorno	A1.Fuerte competencia local, regional y nacional.	O1.Reconocimiento por la excelencia académica de la institución.	Diseñar estrategias para mejorar el nivel académico y calidad en los servicios del posgrado.	3	Coordinación de posgrado
	A2.Tendencia preocupante del desempleo. A3. Incremento del número de profesionales que prestan servicios en estos temas sin preparación específica para tal efecto.	O2.Creciente demanda de investigadores y profesionales en el área de ingeniería industrial.	Diseñar un programa de posgrado innovador acorde a las necesidades latentes de los empresarios.	5	Coordinación de posgrado
	A4.Escasa visión de futuro en las políticas públicas al carecer de una política nacional de desarrollo de ciencia y tecnología.	O3. Programa de Fortalecimiento Institucional	Diseñar un programa estratégico alineado a la política nacional en desarrollo de ciencia y tecnología	5	Secretaría académica

A5. Política de recortar programas de posgrado que no cumplan con los indicadores de desempeño.				
A6. Universidades ofreciendo Maestrías alternativas con la opción a ofrecer beca a los alumnos	O4. Oferta de programas de movilidad para alumnos	Diseñar estrategias para incrementar la movilidad de estudiantes a nivel nacional e internacional.	3	Secretaría académica
A7. Escasez de recursos económicos y físicos para el programa.	O5. Estancias cortas de investigadores externos que se integren temporalmente al programa	Gestionar recursos económicos ante organismos estatales y federales.	3	Secretaría académica

Tabla 2. Síntesis del análisis FOODAF-Sistema

	Debilidad	Fortaleza	Objetivos internos	Prioridad	Área
Sistema	D1. Falta de personal de tiempo completo exclusivo para la Maestría	F1. Lineamientos y reglas de operación del programa claras.	Gestionar la contratación de nuevos PTCs con el perfil establecido por CONACYT	5	Capital Humano
	D2. Investigación limitada D3. Poca o nula referencia bibliográfica especializada y actualizada en la materia	F2. La infraestructura adecuada para desarrollar proyectos de investigación y vinculación con empresas.	Incrementar el acervo bibliográfico anualmente.	3	Secretaría académica
	D4. No se cuenta con al menos un cuerpo académico que soporte el programa	F3. Experiencia profesional de los alumnos	Integrar colaboradores a proyectos de investigación para conformar el cuerpo académico	5	Secretaría académica
	D5. No hay programa de seguimiento a egresados y graduados. D6. No se tiene plan de difusión que permita captar alumnos (7)	F5. Posibles vínculos en empresas a través de los alumnos	Contar un programa continuo de vinculación con egresados y empresarios	3	Vinculación
	D7. Altos índices de deserción D8. Baja eficiencia terminal	F6. Alumnos trabajando como mandos medios con potencial para aplicar las soluciones.	Seleccionar alumnos sistemáticamente, que tengan el potencial de concluir sus estudios a tiempo	5	Coordinación de posgrado
	D9. Publicaciones escasas		Incrementar la producción conjunta del cuerpo académico	3	Coordinación de posgrado
	D10. Carencia de indicadores de éxito y eficiencia del programa.		Fortalecer la competitividad académica	5	Secretaría académica

Finalmente se expresa la situación problema con una “Imagen Rica” donde se muestra la participación de los actores y sus diferentes puntos de vista para comenzar a establecer la situación problema del mundo real (Figura 1).

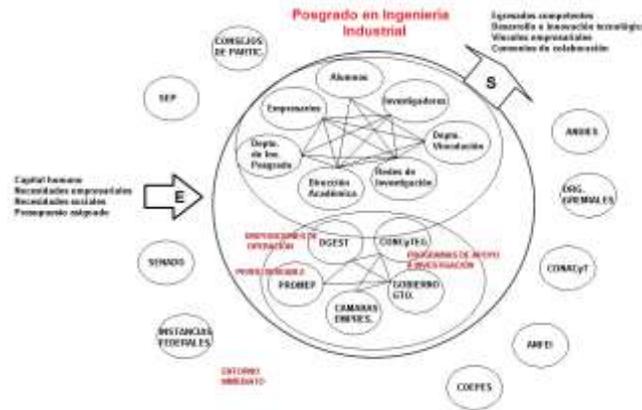


Figura 1. Imagen Rica del Posgrado en Ingeniería Industrial
Momento II. Elección del conjunto más adecuado de instrumentos metodológicos

A partir de la definición de objetivos proporcionados por el FOODAF, el CAOS/I permitió establecer los sistemas relevantes, así como los Criterios, Alternativas, Objetivos, Selección de alternativas y la solución Integral. La Tabla 4 muestra los resultados del CAOS/I. Para la calificación de los criterios en la elaboración de las tablas CAOS/I por áreas funcionales, se empleó la siguiente escala: Poco factible o viable (*), Medianamente factible o viable (**) y Muy factible o viable (***).

En complemento del CAOS/I se analizó el proceso administrativo, desarrollo tecnológico, factor humano y entorno. La Tabla 3 muestra los cuatro factores relevantes mencionados.

Tabla 3. Factores relevantes de la problemática.

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



ISSN: 2448-6574

El resultado de este análisis 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. 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. La actividades docentes se reproducen por un movimiento inercial y repetitivo, con pocos cambios y lenta actualización pedagógica. 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, provocando que el conocimiento se abra paso lentamente y a plazos largos.

Tabla 4. Rediseño CAOS/I

Objetivos	Alternativas	Criterios			Solución integral (Responsable)
		F	NE	V	
Diseñar un programa de posgrado innovador acorde a las necesidades latentes de los empresarios.	A1. Re-estructurar el contenido de asignaturas mediante las observaciones de empresarios y expertos técnicos.	***	***	**	Diseñar un programa enriquecido del trabajo multidisciplinario de investigadores, empresarios, alumnos y autoridades lo suficientemente flexible para renovarse de acuerdo a las necesidades del entorno. (Coordinación de posgrado)
	A2. Atender las observaciones del programa formuladas por DGEST en la última evaluación.	**	***	*	
	A3. Capacitación disciplinaria por pares externos que permita conocer la situación presente en el entorno empresarial.	**	**	*	
Gestionar la contratación de nuevos PTCs con el perfil establecido por CONACYT	A1. Gestionar la asignación de plazas a nuevos PTCs con perfil deseable y miembros del SNI.	**	**	**	Diseñar estrategia de contratación, promoción y desarrollo docente que incluya perfil PRODEP y CONACYT (Capital humano)
	A2. Motivar a los PTCs actuales a obtención del grado superior inmediato.	***	**	*	
	A3. Revisión cuidadosa de perfiles docentes en convocatorias	***	**	**	
Fortalecer la competitividad académica	A1. Promover la dirección de tesis y proyectos de investigación en todos los miembros del CA.	***	*	*	Desarrollo de plan estratégico para la generación de productos académicos de alto valor agregado. (Secretaría académica)
	A2. Promover la publicación de artículos en revistas indexadas.	***	**	**	
	A3. Diseñar ficha de productividad por PTC y establecer niveles de productividad.	***	*	**	
Integrar colaboradores a proyectos de investigación para conformar el cuerpo académico	A1. Promover el trabajo multidisciplinario en los miembros del CA.	**	*	*	Fortalecer el trabajo colaborativo y multidisciplinario entre todos los actores (Secretaría académica)
	A2. Organizar eventos académicos con contribuciones de los miembros del CA, empresarios y sector público.	**	**	***	
	A3. Programar anualmente estancias científicas e industriales a docentes.	**	**	***	

F-Flexibilidad del programa

NE- Respuesta a las necesidades empresariales

V- Vinculación con empresarios

Momento III. Transformación integral (planeación-acción)

Para esta etapa, se desarrolló una descripción detallada, una "visión enriquecida" en donde se vierten los enfoques lógico y cultural de la situación, dentro de la cual ocurre el problema. El posgrado en Ingeniería Industrial exhortó a sus miembros a mejorar su posición en su desempeño académico, eficiencia terminal y productividad académica. Se gestaron proyectos de mejora con la formación de un Equipo de Trabajo Colaborativo (ETC). El equipo



ISSN: 2448-6574

multidisciplinario se integró con 7 profesores (3 doctores en ciencias, 2 maestros en ciencia y 2 maestros en ingeniería y 1 un ingeniero industrial) equivalente al 90% de los académicos que integran el posgrado. Las reuniones de trabajo fueron de 2 horas a la semana durante 26 semanas. Los objetivos del ETC planteados son los siguientes: Vinculación de la investigación con la docencia, Incursionar en la realidad de la sociedad a la que ofrece sus servicios, Analizar las tendencias de la realidad productiva y relacionarlas con el proceso educativo, Buscar nuevos procedimientos, métodos y técnicas que apoyen al alumno optimizando los recursos institucionales y actualización de los contenidos de los programas académicos. Posteriormente se diseña el modelo conceptual del sistema bajo estudio, en donde se evidencien las interrelaciones de sus diferentes elementos y el intercambio de información con el medio.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se observa falta de planeación estratégica en el programa de posgrado, 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, en ocasiones demasiado tarde. Al implementar los ETC en el posgrado mejoró la posición competitiva en cuanto a:

- Los canales de comunicación, como consecuencia de la interrelación entre departamentos, personal académico y el entorno.
- 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.
- Anticipación a las necesidades futuras de los empresarios, esto se debe a la interrogación sistemática de la cadena cliente- proveedor.
- 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.



ISSN: 2448-6574

- En un periodo de 2 años mejoraron los estándares de productividad y desempeño cuantificado por 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.
- Rediseño del plan de estudios para la Maestría de Ingeniería Industrial, que incluye estratégicamente 4 materias optativas, tutorías y estancia industrial, coadyuvando a la inserción de los egresados en el mercado laboral.
- Incremento en 50% la matrícula permitiendo ofertar el programa semestralmente.
- Adición de nuevos 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.
- Incremento del 40% de alumnos provenientes de otras entidades federativas.
- Desarrollo de base de datos con los datos de los estudiantes para promover su perfil con los empleadores de la zona y mejorar su posición laboral.

CONCLUSIONES

Las instituciones de educación superior, requieren diseñar programas de posgrado acordes a las necesidades de su entorno, con capacidad de adaptación y reconfiguración, de tal forma que potencialicen las ideas innovadoras de sus miembros ubicándolas en una mejor posición competitiva. 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, toma en consideración una mayor cantidad de elementos en interacción y en consecuencia mejora la toma de decisiones por parte de la administración sustentado en información objetiva. Al proceder de esta manera, la coordinación del programa académico tiene un recurso de fácil comprensión y gran utilidad para la evaluación del desempeño. Se acentúa la trascendencia del el uso del modelo



ISSN: 2448-6574

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. La utilización de la metodología sistémica C5 para rediseñar el programa de posgrado brinda una visión ampliada, sobre el diseño del modelo conceptual.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (2000), la educación superior en el siglo XXI. *Líneas estratégicas de desarrollo*, México, ANUIES.
- Checkland, P. & Scholes, J. (1990). *Soft System Methodology in action*. Reino Unido: Wiley.
- Checkland, P. (2001). *La metodología de sistemas suaves en acción*. Noriega. México: Wiley.
- 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.
- Peón, E. (1995). *Evolutionary methodology toward Complex Organizational Systems*, MESOCCC, Memoirs of the colloquy 1995. México. SEPI, ESIMEZ, IPN.
- Peón, E. (2004). *Apuntes de Metametodologías y Metodologías Sistémicas*. México. IPN
- Sánchez, L. (2008), *Proceso de formación del investigador en el área tecnológica. El caso de los programas de posgrado del CENIDET*. Revista de educación superior, vol. XXXVII, NUM. 145, PP. 7-23.
- Shaheen, R. (2010). *Creativity and Education*. Revista Creative Education journal/ PaperInformation.aspx?PaperID=3369&#abstract. Vol 01, Issue 03, pp. 166-169. Consulta Enero 2016
- Yurén, T. (1999), *Formación, horizonte del quehacer académico*, México, Universidad Pedagógica Nacional.