



7° CONGRESO IBEROAMERICANO DE INGENIERIA MECANICA 7° CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ENGENHARIA MECANICA

México D.F., 12 al 14 de Octubre de 2005

ANÁLISIS DE LAS MAESTRÍAS EN EL IPN. CASO DE ESTUDIO: MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL - UPIICSA

Sandoval-Gómez Raúl Junior.¹, Guevara-López Pedro²
rsandova@ipn.mx, pguevara@ipn.mx,

^{1,2} Dirección de Educación Media Superior – IPN

¹ Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales

² Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada - IPN

RESUMEN

El Instituto Politécnico Nacional es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y cuyo principio fundamental es: Una Institución educativa pública, gratuita y laica al servicio de la sociedad. Su vocación científica y tecnológica, de carácter nacional y sólida vinculación con los sectores productivo y social lo colocan como eje fundamental de las grandes transformaciones y soluciones para el desarrollo económico, social e industrial del país.

La Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales (UPIICSA) forma parte del IPN y tiene como objetivo formar profesionales a nivel licenciatura y posgrado con carácter interdisciplinario, en las áreas de ingeniería, ciencias sociales, administración, e informática, así como promover la investigación y el desarrollo tecnológico y científico a fin de satisfacer las necesidades del país. Esta unidad cuenta con una Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI) teniendo como objetivo lograr una preparación interdisciplinaria de alto nivel en Administración, Informática e Ingeniería Industrial y, en lo que se refiere al campo específico de sus maestrías, pretende preparar profesionales en la docencia, la investigación y la Dirección de Empresas y Organizaciones, con un amplio conocimiento de la problemática nacional y una clara conciencia social.

Dentro de la SEPI está integrada la Maestría en Ingeniería Industrial. Es objetivo de este posgrado consiste en que el egresado de sea capaz de analizar y manejar sistemas productivos a través del diseño de sistemas de producción y de control de calidad, así como mediante el empleo de métodos de planeación, de manejo de materiales, de logística y de otros. Incorporará en el planteamiento de soluciones, la conservación del ambiente y la salud ocupacional. La Maestría también desarrollará las aptitudes necesarias para la docencia, la investigación y el desarrollo tecnológico en Ingeniería Industrial.

El presente trabajo es el resultado de un estudio de la Oferta Educativa del IPN en el área de posgrado. Al final se analiza el Plan de Estudios de la Maestría en Ingeniería Industrial, se concluye que sus procedimientos deben normalizarse y se propone un sistema de gestión para ello; una vez implantado y validado tal sistema, se procederá a implantarlo con otros programas de maestría con el fin de mejorar sus resultados.

PALABRAS CLAVE: Posgrado, ingeniería, investigación, industrial, oferta educativa.

INTRODUCCIÓN

La ciencia es el conjunto de conocimientos demostrables, autocorrectibles y sistematizados, que explican racional y objetivamente el desarrollo y transformaciones de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento humano [1].

La tecnología es el producto de la unión de la técnica y los conocimientos científicos que nos permite desarrollar procesos técnicos a través de diversos tipos de máquinas que facilitan el trabajo humano. Las técnicas las situamos en el momento anterior a la constitución de una ciencia; las tecnologías suponen ya una ciencia en marcha, y abren el camino a nuevos desarrollos [2].

En el Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006 (PND) [3] y el el Programa Nacional de Educación 2000-2006 (PNE) [4] se plantea que desarrollo científico y tecnológico es un motor de cambio social y progreso económico en el mundo contemporáneo. Sin embargo, el sistema nacional de investigación no se ha articulado adecuadamente con las necesidades sociales y productivas del país, y existen además enormes diferencias regionales en cuanto a la operación, aplicación y desarrollo de conocimientos para el mejoramiento general de la población.

En la Ley Orgánica del Instituto Politécnico Nacional [5] se dice que: “una de las finalidades del Instituto es: Realizar investigación científica y tecnológica con vista al avance del conocimiento, al desarrollo de la enseñanza tecnológica y al mejor aprovechamiento social de los recursos naturales y materiales”. En el Reglamento Interno del Instituto Politécnico Nacional se establece que: “El Instituto Politécnico Nacional es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública, con personalidad jurídica y patrimonio propios, encargado de contribuir, a través de la educación, a consolidar la independencia económica, científica, tecnológica, cultural y política para alcanzar el progreso social de la Nación de acuerdo con el principio de libertad académica y con la filosofía social que consagra la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, particularmente en su artículo 3^o”.

El Modelo Educativo Institucional [6] para asegurar su calidad estructura los distintos elementos que lo componen: docencia, investigación científica y tecnológica, extensión y difusión, programas académicos, planes y programas de estudio, formación y desarrollo del personal académico, medios didácticos, niveles y modalidades educativos, proyectos de investigación, así como intercambio y vinculación académicos, lo que le permite al Instituto cumplir con las finalidades que le asigna la Ley Orgánica.

En el Catálogo de Estudios de Posgrado 2005 – IPN [7] se dice que: “Necesariamente ligada a la investigación, la educación de posgrado es el espacio idóneo, en donde el estudiante puede desarrollar los hábitos básicos de la reflexión crítica y creativa, con ello estar preparados para agregar el valor de su conocimiento y competencia a la dinámica económica del país”. Una de las atribuciones de la Coordinación General de Posgrado e Investigación [8] es “proponer al Director General las normas, políticas, programas, los lineamientos, objetivos, metas y estrategias, para la integración, operación y control de los estudios de posgrado, la investigación científica y el desarrollo tecnológico a cargo del instituto, difundir e implantar lo aprobado y vigilar su comportamiento, conforme al Modelo Educativo Institucional”. Esto también está especificado en el Reglamento Interno del IPN [9].

ESTUDIOS DE MAESTRÍA EN MÉXICO

El conocer la situación actual de la oferta educativa en nuestro país nos permite contar con una primera herramienta de análisis con respecto a donde nos podemos ubicar. El presente artículo tiene como finalidad el conocer la situación actual de la oferta educativa en nuestro país en lo concerniente a los estudios de maestría, teniendo como referencia lo presentado por el gobierno federal en sus informes presidenciales y estadísticas de diferentes dependencia tanto publicas como privadas relacionadas con aspectos educativos.

Siendo los estudios de Postgrado la cumbre mas alta de nuestro sistema educativo, es posible ubicarlos como dadores de cultura, de perfeccionamiento en el área de estudios, pero sobre todo, deben de ser visualizados como una oportunidad de ampliar los horizontes y tener la capacidad de observar a los problemas desde una perspectiva diferente que permitan encontrarles soluciones efectivas y sobre todo basadas en elementos teóricos que le den sustentabilidad. *Maestría: El propósito es que los profesionistas obtengan una preparación extra que les permita contar con la capacidad de responder a problemáticas de su área de conocimientos de una manera metodológica y desarrollar actividades de investigación que generen resultados originales* [8]. Los programas de maestría tienen por objeto formar personal capacitado a través de la investigación para participar en el desarrollo innovativo, analizar, adaptar e incorporar a la práctica los avances de la investigación y preparado para la docencia, a través de un

conocimiento amplio del área de estudios correspondiente. Este tipo de programa confiere el grado académico de Maestro en Ciencias [8].

OFERTA EDUCATIVA NACIONAL A NIVEL MAESTRÍA

Desarrollando un análisis de los estudios de maestría, se pueden establecer otros elementos basados en lo presentado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) [10] en sus anuarios estadísticos. Cabe señalar que los datos cotejados son del anuario 2003¹. En un primer punto, se puede observar la distribución de la población de maestría en el país tomando en consideración los 10 Estados de mayor población en éste nivel, mismo que se muestra en la Figura 1.

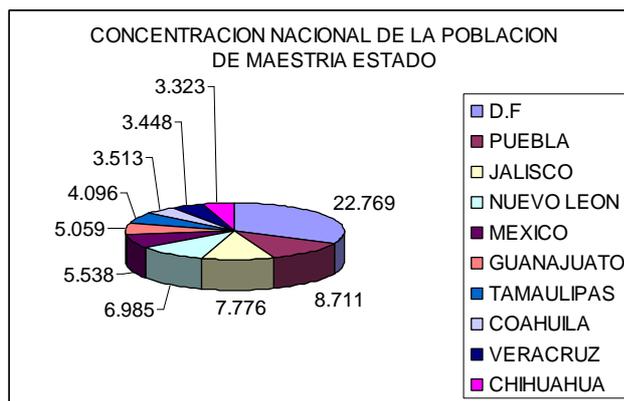


Figura 1.

Una de las principales problemáticas del sistema educativo nacional [1], [2], es la centralización de la mayor parte de los servicios educativos, esto se puede observar en la abismal brecha que existe entre la población de maestría que actualmente cursa sus estudios en el DF con relación al segundo Estado de mayor población de alumnos de maestría como lo es Puebla con un 8.71%; se puede observar un 14.06% de diferencia. Otra comparación, es la distribución de la población de estudiantes de maestría considerando el área de estudio, misma que nos permite analizar e inferir las maestrías de mayor impacto en el país y por ende de mayor demanda. La información referente a éste punto se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Concentración nacional de la población de maestría por área 2003.

	2003		
	INGRESO Y REINGRESO	EGRESADOS	GRADUADOS
CIENCIAS AGROPECUARIAS	2490	533	408
CIENCIAS DE LA SALUD	4845	811	539
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	4936	731	838
CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS	69066	13005	5727
EDUCACION Y HUMANIDADES	29864	7697	1828
INGENIERIA Y TECNOLOGÍA	21590	3476	1861
TOTAL	132791	26253	11201

Las maestrías con mayor demanda son en el área de **Ciencias Sociales y Administrativas**; más sin embargo presenta las siguientes observaciones:

- El grado de eficiencia terminal corresponde aproximadamente al 25.77% en el caso de egresados.
- Pero con tan solo el 6.12% de graduados.

¹ Anuario ANUIES 2003

- En el área de Ingeniería y Tecnología se cuenta con el **16.10%** de egresados, con un porcentaje de graduados de **8.61%**.
- Es de vital importancia hacer notar que las Instituciones Educativas tanto Públicas como Privadas deben desarrollar estrategias para lograr que los alumnos que egresan de las diversas maestrías logren obtener el grado lo que permitirá tener científicos calificados en éste nivel
- Otro elemento interesante relacionado con éstas cifras es el hecho de que el área de menor matrícula de ingreso y reingreso es la de **Ciencias Agropecuarias**, contando con tan solo 2490 alumnos, y si consideramos que es la columna vertical para la manutención en nuestro país, sería de suma importancia que la mayor cantidad de estudiantes de maestría se encontrasen desarrollando investigaciones apoyando un sector tan crítico como éste, para lograr la autosuficiencia alimenticia.
- En relación al área de Ciencias de la Salud, si se compara con el total de alumnos que ingresaron en el nivel de maestría, nos representa el **0.61%** de alumnos que egresan y obtienen el grado, es por ello, que se le deberá considerar en la segunda área prioritaria de atención en el país, además de inferir los resultados con la admisión a la maestría en ésta especialidad en el ciclo escolar 2004-2005, los resultados son desalentadores para el nivel licenciatura, porque solo ingreso en promedio **41.45% a nivel nacional**².

Finalmente, un factor que también se pudiera considerar de interés para el análisis, es el de establecer el comportamiento de la distribución de la matrícula concerniente a las instituciones de educación pública con respecto a instituciones privadas [10]. Ésta información se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2. Concentración nacional de la población de maestría públicas y privadas

	2002			2001		
	INGRESO Y REINGRESO	EGRESADOS	GRADUADOS	INGRESO Y REINGRESO	EGRESADOS	GRADUADOS
PUBLICAS	115814	20582	12844	109200	17358	12368
PRIVADAS	74588	17424	6816	71297	17673	6068
	190402	38006	19660	180497	35031	18436

Un punto a resaltar considerando los datos anteriores, es el ver como la matrícula en instituciones privadas ha aumentado, lo cual implica la superación académica al ofertar maestrías de calidad competitiva y desarrollo intelectual, así como la continua inversión en el desarrollo de nuevas Universidades. Mientras que en las Instituciones Públicas se presentan diversos fenómenos académico-administrativos, como lo es la falta de capital humano competitivo, el fenómeno de jubilación y la falta de apoyo económico. Finalmente, las Universidades Privadas han establecido acciones permanentes y muy atinadas debido a que tienen un **51.06%** en promedio de egresados con grado, lo que demuestra una superación en relación a las Instituciones Públicas.

LA MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN UPIICSA

La UPIICSA [11] es una Unidad Profesional Interdisciplinaria dependiente del Instituto Politécnico Nacional, dedicada a formar profesionales de excelencia en los niveles superior y de posgrado, en las áreas de Ingeniería, Administración e Informática, que contribuyan al desarrollo económico del país, empleando recursos fiscales y autogenerados para el logro de sus objetivos. En Febrero de 1975 comienzan formalmente las labores de la Sección de Posgrado de la UPIICSA, con su programa de Maestría en Administración. Posteriormente, se comienzan a impartir la Maestría en Informática (Febrero de 1980) y la Maestría en Ingeniería Industrial (Febrero de 1983). A lo largo de más de 25 años, la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la UPIICSA ha ofrecido cursos de especialización, de actualización y capacitación, en tópicos relacionados con las áreas del conocimiento que forman su ámbito de acción. Actualmente, el interés académico de la Sección se ha centrado en el ofrecimiento de sus tres programas de Maestría, con los requisitos de calidad, en programas y en planta docente, que las necesidades del país reclaman. Esto no impide que se ofrezcan cursos de actualización y capacitación cuando así lo requiere una demanda específica.

² Resultados de Periódico

La Maestría en Ingeniería Industrial está dirigida a: Licenciados en Ingeniería Industrial o en alguna rama afín; que cuenten preferentemente con experiencia profesional en el campo, y que tengan conocimiento y manejo de lenguajes de programación.

El objetivo de la maestría es: El egresado de esta Maestría será capaz de analizar y manejar sistemas productivos a través del diseño de sistemas de producción y de control de calidad, así como mediante el empleo de métodos de planeación, de manejo de materiales, de logística y de otros. Incorporará en el planteamiento de soluciones, la conservación del ambiente y la salud ocupacional. La Maestría también desarrollará las aptitudes necesarias para la docencia, la investigación y el desarrollo tecnológico en Ingeniería Industrial.

Tabla 3. Plan de Estudios

Primer Semestre	Segundo Semestre	Tercer Semestre	Cuarto Semestre
Teoría de la Organización Estadística Aplicada Seminario Departamental I	Investigación de Operaciones Avanzada Sistemas de Calidad Integral Investigación y Desarrollo	Sistemas Hombre-Máquina Fundamentos de Logística Seminario Departamental II	Optativa I Optativa II Seminario Departamental III

Asignaturas Optativas:

- Simulación Industrial
- Sistemas Avanzados de Manufactura
- Control Estadístico de Proceso
- Diseño de Experimentos
- Diseño de Sistemas de Logística
- Administración de Sistemas de Logística
- Ingeniería Ambiental
- Sistemas de Gestión Ambiental
- Tópicos de prevención de la Contaminación
- Seguridad Industrial

Propuesta de Mejora Continua el la Maestría en Ingeniería Industrial de UPIICSA

El programa de la Maestría en Ingeniería Industrial ha sido revisada 3 veces. Estos procesos de revisión obedecen al interés de mantener actualizados los programas y a la necesidad de implementar modificaciones que mejoren la calidad de la enseñanza de posgrado que se ofrece en la UPIICSA. Un grave problema se presenta debido a que *en la SEPI actualmente no existe ningún proceso en el cual se realice algún tipo de diagnóstico el cual arroje resultados que la certifiquen en calidad*. Teniendo como objetivo específico cumplir con las normas ISO [12], para lograr esto se necesita una herramienta que nos ayude a llevar un seguimiento de ello. Tampoco existe un diagrama de flujo o manual de procedimientos ya que no existe ningún procedimiento normalizado.

Actualmente se está trabajando en el desarrollo de un sistema que implique el diseño de un software que sirva de herramienta para realizar un diagnóstico con preguntas basadas en la norma ISO [3] que nos arroje resultados verídicos con los cuales la SEPI pueda mejorar su funcionamiento y calidad de sus servicios.

Entre las funciones a realizar es necesario que el sistema haga lo siguiente:

- BUSCAR
 - Buscar pregunta específica del listado.
 - Buscar diagnóstico anterior.
- AGREGAR
 - Agregar nuevas pregunta al listado existente.
 - Realizar un nuevo diagnóstico.
- ELIMINAR
 - Eliminar pregunta del listado.

- Eliminar diagnóstico realizado anteriormente.
- CAMBIAR
 - Modificaciones a las preguntas del listado.
- CONSULTAR
 - Ir al listado y checar las preguntas.
 - Estudiar los diagnósticos pasados.

Hoy se tienen avances significativos del proyecto y se encuentra registrado ante la Coordinación General de Posgrado e Investigación del IPN [8]. De manera simultánea con el desarrollo se están haciendo las pruebas necesarias para validar su correcto funcionamiento. Una vez concluido el proyecto y validados sus resultados a través de la implantación de las normas de calidad ISO 9001:2000 [12], el sistema de gestión podrá ser aplicado a otras maestrías del IPN (e incluso externas, públicas y privadas) para mejorar los índices de eficiencia terminal, calidad de los egresados y calidad de la investigación científica.

CONCLUSIONES

Se ha desarrollado una investigación en relación a la definición de lo que es el posgrado y su comprensión por las Instituciones tanto Públicas como Privadas, coincidiendo sus tres áreas de desarrollo, las cuales son: Estudios de Especialidad, Maestrías y Doctorados, con la finalidad de desarrollar el conocimiento científico y tecnológico.

Se reconocen los esfuerzos que se han hecho por parte de la administración actual para mejorar tanto los servicios como la calidad que se ofrece en todo el sistema educativo y aminorar un retraso de entre 20 y 30 años; pero es necesario conocer la cantidad de recursos con los que se cuenta para realizar un verdadero diseño de estrategias que permitan alcanzar los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo. Cabría recomendar para las Instituciones tanto Públicas como Privadas, el redoblar esfuerzos para incrementar la matrícula en las áreas prioritarias de las maestrías para satisfacer las necesidades del país.

El programa de la Maestría en Ingeniería Industria ha sido revisada en 3 ocasiones. Estos procesos de revisión obedecen al interés de mantener actualizados los programas y a la necesidad de implementar modificaciones que mejoren la calidad de la enseñanza de posgrado que se ofrece en la UPIICSA. Un grave problema se presenta debido a que *en la SEPI actualmente no existe ningún proceso en el cual se realice algún tipo de diagnóstico el cual arroje resultados que la certifiquen en calidad*. Teniendo como objetivo específico cumplir con las normas ISO, para lograr esto se necesita una herramienta que nos ayude a llevar un seguimiento de ello. Tampoco existe un diagrama de flujo o manual de procedimientos ya que no existe ningún procedimiento normalizado [13].

En la actualidad se está trabajando en el desarrollo de un sistema que implique el diseño de un software que sirva de herramienta para realizar un diagnóstico con preguntas basadas en la norma ISO, que nos arroje resultados verídicos con los cuales la SEPI pueda mejorar su funcionamiento y calidad de sus servicios. Hoy se tienen avances significativos del proyecto y se encuentra registrado ante la Coordinación General de Posgrado e Investigación del IPN. De manera simultánea con el desarrollo se están haciendo las pruebas necesarias para validar su correcto funcionamiento. Una vez concluido el proyecto y validados sus resultados a través de la implantación de las normas de calidad ISO 9001:2000, el sistema de gestión podrá ser aplicado a otras maestrías del IPN (e incluso externas, públicas y privadas) para mejorar los índices de eficiencia terminal, calidad de los egresados y calidad de la investigación científica.

REFERENCIAS

- [1] García Avilés Alfredo, 1997. “Introducción a la Metodología de la Investigación científica”, Ed. Plaza y Valdez, México D.F.
- [2] Proyecto filosofía en Español, 2005, www.filosofia.org, Oviedo España.
- [3] Plan Nacional de Desarrollo 2000 – 2006.
- [4] Programa Nacional de Educación 2000 – 2006.

- [5] Ley Orgánica del Instituto Politécnico Nacional.
- [6] Nuevo Modelo Educativo del Instituto Politécnico Nacional, México D.F..
- [7] Catálogo de Estudios de Posgrado 2005 IPN, México D.F.
- [8] Reglamento de Estudios de Posgrado e Investigación IPN, México D.F.
- [9] Reglamento Interno del Instituto Politécnico Nacional.
- [10] Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, www.anuies.mx, México D.F.
- [11] Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería y ciencias Sociales UPIICSA, www.upiicsa.ipn.mx, México D.F.
- [12] Internacional Organization for standarization, www.iso.org. Ginebra Suiza 2005.
- [13] Stufflebeam, Daniel L y Shinkfield, Anthony J. 1989 “Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica.” Ediciones Paidós. M. E. C. Barcelona, 1989