

# **INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
UNIDAD ZACATENCO**

**SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
PROGRAMA DE POSGRADO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**PROGRAMA DE POSGRADO PARA LA FORMACIÓN DE  
DOCENTES EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA EN  
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE (AVA)**

## **T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS  
CON ESPECIALIDAD  
EN INGENIERÍA DE SISTEMAS  
PRESENTA:  
ING. GENARO ZAVALA MEJÍA**

**DIRECTOR DE TESIS:  
M. en C. EFRAÍN MARTINEZ ORTIZ**



**MÉXICO. D. F.**

**Abril de 2007**



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
SECRETARIA DE INVESTIGACION Y POSGRADO**

*ACTA DE REVISION DE TESIS*

En la Ciudad de México, D. F. siendo las 11:00 horas del día 16 del mes de enero del 2007 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de la E. S. I. M. E. para examinar la tesis de grado titulada:

**“PROGRAMA DE POSGRADO PARA LA FORMACION DE DOCENTES EN LA  
ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA EN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE (AVA)”**

Presentada por el alumno:

**ZAVALA**  
Apellido paterno

**MEJIA**  
Apellido materno

**GENARO**  
Nombre(s)

Con registro: 

A	0	4	0	5	3	7
---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS**

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACION DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISION REVISORA

Director de tesis

M. EN C. EFRAIN JOSE MARTINEZ ORTIZ  
Segundo Vocal

Presidente

DR. LUIS MANUEL HERNANDEZ SIMON  
Tercer Vocal

M. EN C. JULIO RAMIRO ALONSO CRUZ  
Secretario

DR. IGNACIO ENRIQUE PEON ESCALANTE  
Suplente

M. EN C. LEOPOLDO ALBERTO GALINDO SORIA

M. EN C. CARLOS VALENTIN VERA REZUSTA

EL PRESIDENTE DEL COLEGIO

DR. JAIME ROBLES GARCIA





**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
SECRETARIA DE INVESTIGACION Y POSGRADO**

**CARTA CESION DE DERECHOS**

En la Ciudad de México, D. F., el día 26 del mes abril del año 2007  
el(la) que suscribe Genaro Zavala Mejía alumno (a) del Programa de  
Maestría en Ciencias en Ingeniería en Sistemas  
con número de registro A040537 adscrito a la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación  
de la E.S.I.M.E. Unidad Zacatenco, manifiesta que es autor(a) intelectual del presente Trabajo de  
Tesis bajo la dirección del M.en C. Efraín J. Martínez Ortiz y cede los derechos del  
trabajo intitulado:

PROGRAMA DE POSGRADO PARA LA FORMACIÓN DE DOCENTES EN LA  
ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA EN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE (AVA)

al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines Académicos y de Investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, graficas o datos del trabajo  
sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la  
siguiente dirección: gzavala@ipn.mx

Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente  
del mismo.

Nombre y Firma

Ing. Genaro Zavala Mejía

### **Resumen .-**

El desarrollo vertiginoso de la tecnología y el contexto globalizado, exige a los países en desarrollo un grado de educación técnica y científica competitiva, una alta calidad académica, modelos y programas acorde con la situación. Un sistema en el que los profesores conozcan las metodologías de enseñanza, la didáctica y el conocimiento para el uso de las tecnologías de la información, videoconferencia, sistemas multimedia, y los ambientes virtuales de aprendizaje en espacios compartidos. Este trabajo propone un programa de maestría para la formación de profesores que tendrá en sus manos la enseñanza de la Ingeniería en México, desde una visión sistémica y adaptada a las necesidades actuales.

### **Abstract –**

The vertiginous development of the technology demands to the countries developing a degree of competitive technical and scientific education, a high agreed academic quality and models and programs with the situation. A system in which the professors know methodologies education, the didactics and the knowledge for the use of the technologies of the information, (videoconferences, multimedia, and Virtual Environments of Learning in searched spaces.). This work proposes a program of masters for the preparation of professors that will have in its hands the education of Engineering in Mexico, from a systemic and adapted vision to the present necessities.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS:**

***El Gran Creador, Altísimo, Omnipotente; del Sistema Universal, visible e invisible.***

*"Quedaron pues, acabados los cielos y la tierra y todo el ornato de ellos"*  
(Génesis, Cap. 2: v. 1)

### **A mis padres: Genaro (†) y María de la Luz (†)**

*"Quién instruye a su hijo, será honrado en él, y el se gloriará con la gente de su familia."*  
(Eclesiástico, Cap. 30: v.2)

### **A todos mis profesores de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME Zacatenco**

*"La Sabiduría reparte la Ciencia y la Prudente Inteligencia, y acrecienta la gloria de aquellos que la poseen"*  
(Eclesiástico, Cap. 1: v.24)

## **DEDICATORIA**

### **A mi esposa amada: Graciela.**

*"Quién halla a una mujer buena, ha hallado un gran bien, y recibió del señor un manantial de alegría"*  
(Proverbios, Cap. 18: v.22)



## Contenido

No.	Tema	Pag.
	<b>Agradecimientos y Dedicatoria</b>	<b>iii</b>
	<b>Glosario de términos</b>	<b>xi</b>
	<b>Resumen / Abstract.-</b>	<b>I</b>
	<b>Introducción</b>	<b>III</b>
	<b>Antecedentes</b>	<b>1</b>
	Cronología de la Enseñanza de la Ingeniería a nivel universitario	<b>3</b>
	En el mundo	<b>3</b>
	En los Estados Unidos	<b>4</b>
	En México	<b>4</b>
	Evolución de la Enseñanza de la Ingeniería en el siglo XX	<b>6</b>
	El desarrollo industrial como resultado de la utilización del conocimiento científico y tecnológico generados por la ingeniería.	<b>7</b>
<b>Capítulo I</b>	<b>Marco Conceptual</b>	<b>13</b>
I.1	Conceptos	<b>16</b>
<b>Capítulo II</b>	<b>Metodología</b>	<b>23</b>
II.1	Metodología de la Investigación	<b>25</b>
II.2	Metodología empleada para el Diseño del Programa	<b>26</b>
II.3	Fase de Diagnóstico	<b>28</b>
III.3.1	Oferta de programas de ingeniería	<b>28</b>
III.3.2	Diagnóstico Cuantitativo	<b>30</b>
III.3.3	Diagnóstico Cualitativo	<b>30</b>
III.3.4	Conclusión Diagnóstica	<b>32</b>
II.4	Modelo Metodológico del Programa de Posgrado para la Formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería	<b>33</b>
<b>Capítulo III</b>	<b>Planteamiento del Problema-Diseño de un Programa de Posgrado para la Formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería en ambiente Virtual de Aprendizaje</b>	<b>37</b>
III.1	Definición del problema : La Enseñanza de la Ingeniería y las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación	<b>39</b>
III.2	Alcance y Limitaciones del Trabajo	<b>40</b>

III.3	Objetivos	40
III.3.1	Objetivo General	40
III.3.2	Objetivos particulares	41
III.4	Justificación	41
<b>Capítulo IV</b>	<b>Diseño del Programa Académico</b>	<b>43</b>
	Modelo Sistémico del Programa de Posgrado para la Formación de Docentes de Enseñanza de Ingeniería	45
IV.1	Diseño del Programa Académico	46
IV.2	Estructura en Bloques del Programa propuesto y asignaturas	48
IV.3	Mapa Curricular y número créditos	51
IV.4	Modalidad Educativa	51
IV.4.1	Modalidad de Ambientes Virtuales para el Aprendizaje (AVA) en la formación de profesores para la Enseñanza de la Ingeniería	52
IV.4.2	Factores a considerar en la innovación o uso de Nuevas Tecnologías en la Educación	53
IV.4.3	Plataformas tecnológicas para el Desarrollo de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)	56
IV.4.5	Sistemas empleados en la Enseñanza a distancia o En línea (E-learning-On line	58
IV.4.6	Detalle de algunos sistemas empleados en la Enseñanza a Distancia	59
<b>Capítulo V</b>	<b>Definición del perfil del aspirante (Entrada) y Diseño del perfil del egresado (Salida)</b>	<b>63</b>
V.1	Definición del Perfil del Candidato o aspirante	65
V.2	Diseño del Perfil del egresado	66
V.3	Reconocimiento Académico que se otorgará al alumno al terminar su programa	67
<b>Capítulo VI</b>	<b>Diseño de la Infraestructura Básica</b>	<b>69</b>
VI.1	Diseño del Perfil del docente	71
VI.1.1	Estándares de formación en el “saber” : (conocimiento)	73
VI.1.2	Estándares de formación en el “saber hacer” : (habilidades)	74
VI.1.3	Estándares de formación en el “saber ser” : (actitudes)	74
VI.2	Personal de Apoyo	77
VI.3	Definición de la Infraestructura física y Tecnológica – Infraestructura AVA en	78



	el IPN	
VI.4	Biblioteca virtual	81
VI.4.1	Objetivos de la Biblioteca Virtual	82
<b>Capítulo VII</b>	<b>Implantación y Vinculación con otras instituciones educativas</b>	<b>85</b>
VII.1	Proceso de implantación	88
VII.2	Sede del programa	91
VII.3	Trabajo en Red Académica	91
VII.4	Colaboración con otras Instituciones Educativas	92
	<b>Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>97</b>
	<b>Conclusiones</b>	<b>99</b>
	<b>Recomendaciones</b>	<b>104</b>
	<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>107</b>
	<b>Anexos:</b>	<b>113</b>
<b>Anexo 1</b>	<b>Orígenes de la Enseñanza de la Ingeniería</b>	<b>115</b>
<b>Anexo 2</b>	<b>Conceptos Adicionales</b>	<b>122</b>
A.1.1	Concepto de Enseñanza de la Ingeniería como un proceso Comunicativo	122
A.1.2	Espacios Educativos que integran un AVA	124
A.1.3	Uso de las Tecnologías de Videoconferencia en la Formación de Profesores	126
<b>Anexo 3</b>	<b>Manual de realización de la Planeación Estratégica de la SEPI de ESIME Zacatenco</b>	<b>128</b>
<b>Anexo 4</b>	<b>Orientación y Niveles de los Programas de Posgrado Definidos por el Co NaCyT</b>	<b>179</b>
<b>Anexo 5</b>	<b>Modalidades Educativas en el IPN</b>	<b>183</b>
<b>Anexo 6</b>	<b>Artículo 23 del Reglamento de Estudios de Posgrado del Instituto Politécnico Nacional (vigencia 2006)</b>	<b>185</b>

## Índice de figuras

Número	Nombre de la figura	Pág.
Fig. i.1	Esquema del medio ambiente general para proponer la mejora de una Institución Educativa de Enseñanza de la Ingeniería	<b>VII</b>
<b>Capítulo I Marco conceptual</b>		
Fig. I.1	Pirámide Conceptual	<b>15</b>
<b>Capítulo II Metodología</b>		
Fig II.1	Modelo Gráfico de la Metodología ADDIE	<b>27</b>
Fig II.2	Distribución de Programas de Licenciatura en México	<b>28</b>
Fig II.3	Distribución de Programas de Maestría en México	<b>29</b>
Fig II.4	Modelo del Programa de Posgrado para la Formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería	<b>33</b>
<b>Capítulo IV Diseño del Programa Académico</b>		
Fig. IV.1	Modelo Sistémico del programa de posgrado propuesto	<b>46</b>
Fig. IV.2	Terna dorada en educación	<b>47</b>
Fig. IV.3	Interacción de los bloques educativos en el sistema del Programa de Posgrado y su relación con los sectores educativos y productivos en un entorno internacional	<b>48</b>
Fig IV.4	Elementos que inciden en la virtualización de la oferta educativa	<b>54</b>
Fig IV.5	Proceso de adopción a la innovación o uso de nuevas tecnologías de la educación	<b>55</b>
<b>Capítulo VI Diseño de la Infraestructura Básica</b>		
Fig.VI.1	Modelo integral formativo del docente del programa	<b>72</b>
Fig.VI.2	Pantalla de bienvenida a la plataforma Blackboard del IPN	<b>78</b>
Fig.VI.3	Pantalla del proyecto AVA del IPN	<b>79</b>
Fig.VI.4	Pantalla de bienvenida de Blackboard Learning Systems del IPN	<b>80</b>
<b>Capítulo VII Implantación y Vinculación con los otras Instituciones Educativas</b>		
Fig.VII.1	Subsistema de la Enseñanza de la Ingeniería y su interacción con los sectores Educativo, Económico y socio Técnico	<b>87</b>
Fig.VII.2	Modelo de Planeación Estratégica para una Institución de Enseñanza Superior	<b>89</b>
Fig.VII.3	Diagrama de interacciones cruzadas para la implementación del programa	<b>90</b>

## Índice de tablas

Número	Nombre de la tabla	Pág.
<b>Capítulo IV</b>	<b>Programa Académico</b>	
Tabla IV.1	Mapa curricular del programa	<b>51</b>
Tabla IV.2	Principales sistemas y plataformas usados en la enseñanza a distancia	<b>59-61</b>
<b>Capítulo VI</b>	<b>Infraestructura Básica</b>	
Tabla. VI.1	Comparación entre la enseñanza tradicional y la enseñanza en la sociedad de la información	<b>76</b>



# **Glosario de Términos**



## **Glosario de términos**

**NOTA:**(Los términos que no tienen referencia fueron extraídos del Glosario de términos básicos para la educación abierta y a distancia. Guadalajara, Jal.- México.- Universidad de Guadalajara 2000.)

### **Acreditación**

Validación del aprendizaje, que se expresa y registra en documento con fines de certificación de estudios para promoción o en el egreso del estudiante. Puede ser acreditación por examen; por competencias y / o por experiencia.

### **Actividades de aprendizaje**

Acciones que realiza un docente para crear un ambiente propicio a facilitar el aprendizaje del o los estudiantes. El diseño de experiencias de aprendizaje es una actividad que no es fácil de planear, pues se requieren conocimientos de didáctica y de teorías del aprendizaje.

### **Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA)**

Sistema para el aprendizaje en el que integran diversos medios como texto, gráficos, sonidos, animación y video, o los vínculos electrónicos,. En el que interactúan estudiantes y docentes (facilitadores), así como los materiales y recursos de información del sistema.

### **Andragogía:**

Ambiente educativo, entorno donde se realizan las interacciones, entorno físico o virtual que favorezca la interacción con fines de aprendizaje.

Parte de las ciencias de la educación que se especializa en el desarrollo de técnicas y metodología que faciliten la educación de los adultos. Su sinónimo es "antropología".

### **Antología:**

Etimológicamente significa "ramillete". Es un conjunto de lecturas que han sido seleccionadas por algún experto en contenido, para poner a disposición de lectores interesados en la temática. En Educación a Distancia es muy utilizado por algunas instituciones educativas y por algunos docentes que consideran que esta forma de selección de lecturas es más efectiva que el uso de los libros de texto.

**Aprendizaje:**

dentro de diversas concepciones, tienen en común que es un proceso mediante el cual el sujeto incorpora o modifica una experiencia a su presente conocimiento o destreza. En educación a distancia y abierta es el motivo imprescindible del acto formativo.

**Asincrónica:**

Comunicación que no coincide en tiempo real, los mensajes se conservan hasta que el destinatario lo recibe.

**Aprendizaje autodirigido:**

Cuando el estudiante determina el momento, el espacio y el ritmo en que habrá de realizar sus estudios formales de alguna materia o contenido temático. Este proceso educativo puede tener lugar con la utilización de auxiliares didácticos propios o los proporcionados por la institución educativa. Es sinónimo de "aprendizaje autorregulado".

**Aprendizaje colaborativo:**

se genera del contacto con los otros estudiantes y con el apoyo de un asesor. En la época de la globalización resulta imprescindible en programas de educación abierta o a distancia.

**Aprendizaje en Línea:**

Forma de aprender por medio de la internet, con los recursos de la computadora y las telecomunicaciones.

**Aprendizaje distribuido:**

Se logra con programas para la distribución de cursos y apoyos utilizando diversos medios de comunicación.

**Aprendizaje Virtual:**

La recreación de ambientes de aprendizaje a través de nuevas tecnologías de informática y las telecomunicaciones. Herramienta básica para ampliar la cobertura educativa.

**Archivo electrónico:**

En computación se refiere a cualquier documento electrónico que contiene información que puede ser leída, vista u oída de un programa informático.



**Asesor:**

Persona que desempeña la función de orientador, guía o consejero de uno o varios estudiantes que se encuentren realizando estudios formales en cualquiera de sus modalidades: escolarizada, abierta, a distancia o continua. En muchos lugares es considerado como sinónimo de "tutor" o "docente distante".

**Asesor en educación a distancia:**

Una de las tres figuras o actores en programas de educación a distancia, persona que desempeña la función de orientador, guía o consejero de uno o varios estudiantes que se encuentren realizando estudios. Profesional que domina las estructuras curriculares en el nivel donde opera y tiene experiencia en orientación al participante y seguimiento académico y administrativo al interior de la institución.

**Asesoría:**

En la modalidad abierta o a distancia, es el servicio en la que un estudiante distante recibe orientación por parte de un experto en la materia o contenido en relación a: estrategias de estudio, realización de trabajos, contenidos, problemas, o dificultades en las experiencias de aprendizaje.

**Attachment:**

En el uso del correo electrónico (E-mail o Correo-E) es el archivo o documento que se adjunta o que va incluido en el mensaje y que se conserva en su formato original (Word, Excel, etc.), para abrir dicho documento deberá tenerse el programa correspondiente.

**Audiocassette:**

Soporte o material auditivo que contiene información grabada; popularmente se le conoce como casete. Cinta magnetofónica .

**Audioconferencia:**

Utilizando la línea telefónica y un sistema de micrófonos y bocinas un docente o ponente puede realizar una exposición distante a un grupo de estudiantes o auditorio. Generalmente se utiliza el Darome para facilitar la comunicación.

**Aula virtual:**

Entorno telemático en página web que permite la impartición de teleformación. Normalmente, en un aula virtual, el estudiantado tiene acceso al programa del curso, a la documentación de estudio y a las actividades diseñadas por el profesor. Además,

puede utilizar herramientas de interacción como foros de discusión, charlas en directo y correo electrónico.

**Autoaprendizaje:**

Concepto utilizado erróneamente, pues todo aprendizaje es personal; es decir, todo aprendiz lo hace por sí mismo y no para otro. Asimismo este término ha sido utilizado como sinónimo de "autodidactismo", "autoinstrucción" o "autoestudio". Sin embargo, para algunos psicólogos, significa que el sujeto de la educación, se hace responsable y se compromete a aprender por si mismo.

**Autodidacta:**

Persona que aprende por si misma, a través de lecturas personales, visitas o discusiones informales.

**Autodidactismo:**

Forma de aprendizaje en la que un individuo se autoadministra materiales educativos con la finalidad de formarse profesionalmente en algún campo del conocimiento.

**Autoevaluación:**

Forma de evaluación donde el estudiante se aplica asimismo un instrumento que explora el grado de conocimientos o aprendizajes que ha adquirido. El propósito de esta forma de evaluación es identificar para corregir las fallas de aprendizaje y establecer actividades de remedio o confirmar que se ha aprendido y/o se está en posibilidad de enfrentar un examen aplicado por una persona externa. Asesor.

**Autoinstrucción:**

Sistema de aprendizaje que se caracteriza por organizar los materiales de estudio, de tal manera que un estudiante se pueda administrar por sí mismo, y sin la ayuda de un asesor, los contenidos y actividades de aprendizaje.

**Auxiliar didáctico:**

Sinónimo de "apoyo didáctico", "recurso didáctico" o "medio didáctico". Se le denomina así al material que contiene información autosuficiente o complementaria a la empleada por un instructor.

**Biblioteca electrónica:**

Es la que se encuentra dotada de equipo de cómputo y de instalaciones de telecomunicación, que permiten acceder a la información en formato electrónico en la misma biblioteca o a distancia.

**Biblioteca digital:**

Cuando todos sus materiales de acervo se encuentran digitalizados, eliminando así el soporte papel. Acervos bibliográficos almacenados en sistemas electrónicos, y a cuya información se accede a través de las redes de cómputo.

**Biblioteca en Línea:**

Acervo a disposición de los lectores por la vía del Internet.

**Biblioteca virtual:**

Cuentan con equipo de cómputo de alta tecnología que permiten el acceso de los usuarios remotos, efectuando todo tipo de acciones (consulta a catálogo, acceso a artículos y colecciones, consulta a bases de datos, etc.) como si se encontraran presencialmente en el lugar.

**Boletín electrónico:**

Forma sencilla de recibir información actualizada sobre temas específicos o especializados. Consiste en que un usuario de la red se suscribe a una lista, para recibir periódicamente mensajes que están en formato de publicación electrónica (E-zines), generalmente estructuradas en forma sencilla. En este servicio el usuario no puede enviar mensajes a todos los suscriptores de la lista, tan solo puede dirigirse a la dirección electrónica del responsable del boletín.

**Campus Compartido:**

Espacio virtual en educación a distancia en que la atención a los estudiantes se ofrece por diversas instituciones.

**Campus virtual:**

Aplicación telemática en entorno web que permite la interrelación entre todos los componentes de una Comunidad Educativa de una universidad, trasciende los límites físicos de la universidad.

### **Centro de Autoacceso:**

Espacio diseñado para el aprendizaje autogestivo de idiomas, dotados de equipo audiovisual, de informática y telecomunicaciones y cuentan con asesoría de un especialista que realiza tareas de orientación y apoyo al estudiante.

### **Certificación:**

La certificación es la representación oficial de la acreditación. Certificación a los procesos, de acuerdo a la norma (constancia de la calidad alcanzada) y se certifica a la persona y a la institución. Validación interna o externa reconocimiento institucional de logros de los objetivos, criterios y requerimientos de un programa por parte de un estudiante. Requisitos cumplidos para que se otorgue un documento oficial, como constancia de acreditación o diploma.

### **Chat o IRC (internet realy chat):**

Uno de los servicios de la Internet que permite la "conversación" en tiempo real en ambientes de texto y o gráfico entre dos o más personas distantes. En educación a distancia es ideal para que el docente realice una sesión de discusión conjunta o para que los estudiantes analicen entre sí la forma de realización de algún trabajo de investigación.

### **Correo electrónico (Correo-E):**

Servicio de la Internet que permite enviar datos (textos, sonido, programas de cómputo, imágenes, animaciones etc.) de persona a persona o de una persona a diversos receptores. (listas)

### **Círculo de estudio:**

Procedimiento para estudiar donde un grupo de personas se reúnen con el propósito de trabajar en conjunto los contenidos, problemas, actividades, evaluaciones y trabajos de investigación de un programa educativo.

### **Clase virtual:**

Metodología de teleformación que recrea los elementos motivacionales de la formación presencial, a través de: 1. Utilización de grupos reducidos que comienzan y terminan juntos un mismo curso. 2. Papel facilitador del profesor, que diseña e imparte el curso. 3. Cuidado de la interrelación entre todos los participantes, facilitando la comunicación y fomentando las actividades en grupos. 4. La clase virtual puede ser sincrónica cuando

se da la simultaneidad o asíncrona cuando no es necesario que la interactividad entre emisor y receptor se produzca simultáneamente.

**Comunicación Asíncrona:**

(Ver asíncrona)

**Comunidades de aprendizaje:**

estrategia para fortalecer la interacción en los ambientes virtuales de aprendizaje.

**CONACYT:**

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología- Organismo público descentralizado de la Administración Pública federal que coordina y promueve los programas para el Desarrollo de Ciencia y Tecnología en México. (Breve Historia del CONACYT, disponible en <http://www.conacyt.mx>)

**Conferencia por computadora o desktop:**

Se apoya en un sistema multimedia que reúne todas las modalidades de Teleconferencia; permite interactuar por audio, texto y video. Por sus características es ideal para asesorías personales o con grupos pequeños.

**Contrato de aprendizaje:**

Técnica para facilitar la individualización del aprendizaje. Se trata de un acuerdo formal escrito entre la organización ofertante de la educación a distancia y el estudiante que detalla sus expectativas: entrenamiento en la educación a distancia qué va a aprender, cómo va a acompañar el aprendizaje, el período de tiempo que establece, los criterios de evaluación a ser usados para juzgar cómo completó su aprendizaje.

**Consejo académico instruccional:**

Equipo de académicos agrupados en áreas de conocimiento para diseñar cursos, seleccionar medios e instrumentos de evaluación y acreditación.

**Curso en Línea:**

Evento académico utilizando la Internet o por medio del web

**Darome:**

herramienta electrónica que facilita la interacción en educación a distancia haciendo uso del teléfono.

**Dirección electrónica:**

Serie de caracteres que identifican el sitio en la red Internet en que se localiza la dirección de una hoja web, un correo electrónico de una persona, etc.; por ejemplo:

[http://www.uv.mx/edu\\_dist](http://www.uv.mx/edu_dist)

**Diseñador Instruccional:**

Experto en estrategias de aprendizaje; con visión amplia e integral, que selecciona los medios, materiales y orienta el acto educativo en eventos a distancia.

**Documento electrónico:**

Archivo electrónico que tiene información en imagen, sonido o texto.

**DVD (Digital Video Disk) Disco de Video Digital:**

Nueva forma de almacenamiento de información de alta capacidad, que tiene la misma apariencia que un CD-ROM, pero que contiene información equivalente a 25 discos compactos, ofreciendo imagen y sonido digital de alta calidad.

**Educación abierta:**

Modalidad educativa con apertura respecto a tiempos o espacios, métodos, currículos, criterios de evaluación y acreditación que se basa en principios del estudio independiente, que está dirigida a personas de cualquier edad y que desean continuar estudiando o que desean superarse en una profesión.

**Educación a distancia:**

Proceso de aprendizaje en el que dos o más personas que se encuentran geográficamente alejados, realizan actividades de enseñanza-aprendizaje, apoyadas por una estructura orgánica y estableciendo comunicación a través de medios de telecomunicación.

**Educación continua:**

Modalidad educativa que permite a un profesionista o persona física actualizarse en una carrera o en un área específica estudiar para desarrollarse profesionalmente, actualizándose periódicamente en el campo de sus conocimientos. La educación continua oferta todo tipo de eventos educativos con reconocimiento curricular (cursos, seminarios, diplomados) o de educación no formal. Fundamenta sus acciones en los principios paradigmáticos de la educación permanente.

**Educación de adultos:** (Ver Andragogía).

**Educación en línea:**

Es aquella que involucra cualquier medio electrónico de comunicación, incluyendo la videoconferencia y la audioconferencia. En sentido más específico, la educación en línea significa enseñar y aprender a través de computadoras conectadas en red.

**Educación formal:**

Sistema educativo jerárquicamente estructurado, distribuido en grados y niveles, que van desde la escuela primaria hasta la educación superior, incluyendo, además de estudios académicos generales, una variedad de programas especializados e instituciones para entrenamiento profesional y técnico. La finalidad ineludible de la educación formal es otorgar un título con validez oficial.

**Educación informal:**

Proceso en el que cada individuo adquiere actitudes, valores, destrezas y conocimientos, extraídos de las experiencias diarias y de los recursos e influencias de su ambiente (familia, vecinos, trabajo, juego, mercado, biblioteca y de los medios de comunicación). La certificación no existe, a menos que se dé con un carácter sin valor curricular o legal, o como "constancias". A la educación informal también se le conoce como extraescolar o sistemática.

**Educación mediática:**

Alude a una educación que usa diversos medios y tecnologías de información, en diferentes formatos y combinaciones en diferentes situaciones específicas de aprendizaje: presencial - semi y no presencial.

**Educación no formal:**

A las situaciones en donde no se podía aplicar el término de educación formal ni el de informal se determinó utilizar el de "no formal", definiéndose así a las actividades educativas y de capacitación, estructuradas y sistemáticas, de corta duración que ofrecen algunas instituciones que desean producir cambios de conducta concretos en poblaciones diferenciadas; dicho en otras palabras, son las actividades de aprendizaje que se realizan fuera del sistema educativo formalmente organizado.

**Educación permanente:**

Paradigma o concepción educativa que a partir de una visión del mundo promueve la formación de actitudes (valores) destrezas y procesamiento de la información. Esta forma de educación está dirigida a todo tipo de personas en las diversas etapas de la vida y tiene por objetivo su desarrollo integral, a través de aprendizaje ininterrumpido desde el nacimiento hasta la muerte.

**Educación por correspondencia:**

Es la que realiza íntegramente un estudiante a través del correo postal, donde recibe: programas educativos, libros, antologías, actividades, paquetes didácticos, cuadernos de ejercicios y formatos de evaluación.

**E-learning:**

Experiencia planificada de enseñanza - aprendizaje que utiliza una amplia gamma de tecnologías para lograr la atención del estudiante a distancia y está diseñado para estimular la atención y la verificación del aprendizaje sin mediar contacto físico (ACTE).

**Enseñanza on-line:**

Actividad que realiza algún experto en contenido y didáctica, empleando exclusivamente los servicios de las redes de cómputo (correo electrónico, teléfono, TV, video, computadora o redes informáticas).

**Enseñanza personalizada:**

Es la que propone un asesor, monitor o tutor basada en una serie de actividades didácticas que guíen el aprendizaje individual del estudiante.

**Enseñanza presencial:**

Situación en la que docente y estudiante están presentes en espacio y tiempo.

**Enseñanza Presencial y a Distancia**

Se cursan materias presencialmente en las diferentes instituciones que participen en el programa y otras que se imparten a distancia a través de videoconferencias y otros medios.



**Estudio independiente:**

Forma de estudio en la que un individuo organiza sus actividades de aprendizaje, independientemente de las establecidas por una institución educativa o por un docente; también se le define como "autodidactismo".

**Evaluación del aprendizaje:**

Proceso permanente que permite tomar decisiones y emitir juicios, acerca de los logros obtenidos por un participante, durante y al concluir la experiencia educativa.

**Evaluación en línea:**

Los estudiantes son valorados en un proceso de socialización de los resultados a través de la Internet.

**Evaluación formativa:**

Evaluación del aprendizaje que se realice a un estudiante (inicial, formativa o sumativa), en un nivel cualitativo e integrando actitudes (valores) destrezas y procesamiento de la información por el estudiante.

**Evaluación diagnóstica:**

A través de ella, y sin fines de calificación, se pretende conocer los antecedentes académicos de los estudiantes en relación a la temática del evento.

**FTP (File Transfer Protocol):**

Permite la transferencia de archivos de una computadora a otra mediante Internet. En educación abierta y a distancia se emplean cuando se obtienen contenidos de bancos de datos y con centros de comunicación.

**Gopher:**

Servicio de información organizada como banco de datos, información sobre la institución y su servicio de biblioteca.- Sistema de entrega de información distribuido a través del cual se puede acceder a información local a servidores de información Gopher de todo el mundo. Gopher combina las características de BBS (Bulletin Board Service) y bases de datos, permitiendo establecer jerarquía de documentos y permitiendo búsquedas en ellos por palabras o frases clave.

**Guía de estudio:**

Instrumento impreso que generalmente se entrega al estudiante al principio de un curso y que contiene los elementos indicativos para que el estudiante pueda realizar los

estudios necesarios para el logro de los objetivos de aprendizaje de un programa educativo. Dichos elementos son: temas, objetivos de aprendizaje, actividades de aprendizaje, bibliografía y cuestionario.

**Hipermedia:**

Multimedia que responde a los intereses del usuario, mediante vínculos entre las diferentes secciones y apartados de audio, video, animación y texto.

**Hipertexto:**

Documento electrónico que permite al usuario leer en forma no lineal en el ambiente de las hojas web y tratándose de un texto, es la posibilidad de que algún concepto sea explicado mediante un enlace en otra sección.

**HTTP:**

Protocolo de transporte de hipertexto.

**Ingeniería**

Es la profesión en la cual se aplica juiciosamente el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales, obtenido mediante el estudio, la experiencia y la práctica, con el fin de determinar la manera de utilizar económicamente los materiales y las fuerzas de la naturaleza en bien de la humanidad (ABET, 2000).

**Interacción:**

Acción de socializar ideas y compartir puntos de vista con los demás respecto a un objeto de estudio, influencia, recíprocamente entre personas. Concepto imprescindible en educación a distancia.

**Interacción de los medios:**

Posibilidad del usuario de influir sobre un medio conforme a las características de este medio.

**Internet:**

Red de redes con cobertura internacional; se hace posible por la colaboración Inter. E intra institucional; comunicándose entre si por el protocolo TCP/IP.

**Internet II:**

Trabajo conjunto de más de cien universidades de Estados Unidos para desarrollar la tecnología de esta nueva red y sus aplicaciones. Alternativa dedicada exclusivamente a la educación.

**Instrucción programada:**

Sistema de enseñanza, mediante un material escrito con contenidos programáticos, segmento que permite al estudiante avanzar a su propio ritmo, conforme va resolviendo cada segmento del programa

**Item:**

También llamados Reactivos de Evaluación son cualquier tipo de pregunta con carácter de evaluación de conocimiento; entre los más conocidos están: opción múltiple, respuesta binaria (falso-verdadero), correlación, jerarquización, complementación, ensayo, etc.

**Libro-E (E-books):**

Son aquellos que se publican en formato electrónico y están disponibles por lo general en Internet.

**Lista de discusión:**

También recibe el nombre de Foro de Discusión, consiste en un listado de personas a las que son distribuidos los mensajes enviados a la dirección de correo electrónico de la lista. Su propósito es la participación de varias personas en discusiones sobre temas específicos y lograr la distribución de informaciones a un grupo con intereses comunes.

**Material autoinstruccional:**

Conjunto de recursos didácticos que emplea un estudiante y que administra en tiempo, lugar y forma que él decide, sin el auxilio presencial de un docente o asesor. En dichos materiales se encuentran todas las indicaciones necesarias para la realización de las actividades de aprendizaje para que el estudiante logre los objetivos.

**Mediaciones pedagógicas:**

Conjunto de acciones o intervenciones, recursos y materiales didácticos, como sistema articulado de componentes que intervienen en el hecho educativo, facilitando el proceso de enseñanza y aprendizaje. Su principal objetivo es, facilitar la intercomunicación entre el estudiante y los asesores para favorecer a través del razonamiento, un acercamiento comprensivo de ideas y conocimientos.

**Módulo:**

Unidad de estudio que por sí sola encierra un cuerpo de conocimientos independiente, que al integrarse a otros módulos estructura la totalidad de un curso o materia de estudio.

**Monitor:**

Forma de supervisión que consiste en que un estudiante aventajado o de un nivel educativo superior asesora u orienta a algún estudiante que se le asigna, con el propósito de que este último alcance los objetivos de aprendizaje

**Motivación (para aprender):**

Motor o fuerza que impulsa o mueve a un estudiante para alcanzar el logro de un objetivo de aprendizaje. Esta energía está asociada a los intereses de la persona y al aprendizaje significativo.

**Mediateca:**

Término que tiene dos acepciones, uno de carácter informático y otro audiovisual, en relación al primero el término se ha empleado para designar todo tipo de productos informáticos, así llamamos "multimedia" a un producto informático que utiliza recursos de texto, sonido e imagen y está relacionado con los términos "hipertexto" e "hipermedia". La segunda acepción hace referencia a la combinación de varios medios audiovisuales, por ejemplo: sonido con diapositivas

**Metacognición:**

Conocimiento o conciencia que una persona tiene acerca de sus procesos cognoscitivos

**Modalidad de enseñanza**

Forma específica en la entrega de un servicio educativo, en cuanto a sus procedimientos y apoyos didácticos.

**Módulo de aprendizaje:**

Unidad en un programa educativo que incluye; objetivo, contenidos, metodología, apoyos didácticos y evaluación.

**Multimedia:**

Tecnología que integran texto, imágenes gráficas, sonido, animación y video, coordinados a través de medios electrónicos, página Web o página HTML. Equivalente digital de los libros o revistas utilizando material impreso.

**Portafolio:**

Técnico para la conservación y recuperación de los procesos y productos de aprendizaje para fines de evaluación.

**Programas de Maestría**

Están enfocados a ampliar los conocimientos en una especialidad, campo o disciplina y, según el caso, a habilitar al estudiante para iniciar trabajos de investigación o bien para la aplicación innovadora del conocimiento científico o técnico. Cuando los programas no sean terminales, serán la plataforma para realizar estudios de doctorado. La maestría procurará que haya un equilibrio entre los cursos y seminarios dirigidos a ampliar las bases teóricas y las actividades prácticas destinadas al adiestramiento metodológico. (Manual de Evaluación de Programas de Posgrado del CONACYT, 2002)

**Programa de Maestría con Orientación Profesional**

Es un programa de maestría en el cual las tesis de grado pueden ser proyectos terminales de carácter profesional, docente o empresarial. (Manual de Evaluación de Programas de Posgrado del CONACYT, 2002)

**Programa de Estudios de Posgrado:**

Son considerados estudios de posgrado en el Instituto aquellos que se realizan después de la licenciatura y se imparten por las unidades académicas de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento y en las políticas y lineamientos que para tal efecto emita la Secretaría, cuya finalidad es la de formar recursos humanos del más alto nivel científico y tecnológico en los niveles de especialidad, maestría y doctorado y podrán realizarse en las modalidades y orientaciones siguientes:

- I. Especialidad y especialidad médica, que se realizarán con orientación profesional;
- II. Maestría en Administración, que se realizará con orientación profesional;
- III. Maestría en Ingeniería, que podrá realizarse con orientación profesional o científica;
- IV. Maestría en Ciencias, que se realizará con orientación científica;

V. Doctorado en Ingeniería y Doctorado en Ciencias, que se realizarán con orientación científica, y

VI. Las demás que se establezcan con posterioridad, de conformidad con el presente Reglamento y el marco normativo aplicable.

(Reglamento de Estudios de Posgrado del IPN, 2007, Art. 4)

**Profesor-asesor-facilitador (PAF):**

Figura que toma el docente en la modalidad a Distancia.

**Realidad virtual:**

Simulación que crea mundos tridimensionales con el fin de generar en el estudiante situaciones de aprendizaje que parezcan auténticas a través de imágenes y sonido. Deberán permitir respuestas e interacción en forma rápida y eficiente. La computadora es el medio más apropiado para la creación de estos ambientes y el análisis de los datos complejos que lo componen.

**Revistas electrónicas (E-zines):**

Al igual que las revistas en soporte de papel, las electrónicas son un excelente medio de difusión del conocimiento, tanto para expertos en una disciplina, como estudiantes de carrera. Las revistas electrónicas se pueden encontrar en diversos formatos como son: texto plano, html y Acrobat; asimismo se pueden encontrar en texto completo, parcial o con solo el índice.

**Sala de videoconferencia:**

Aula o salón que se encuentra habilitado con el equipo y las conexiones necesarias para la realización de sesiones distantes sincrónicas.

**Servicio en línea:**

Se ofrece a través de redes de cómputo proporcionando información, principalmente por Internet.

**Servidor electrónico:**

Computadora que, proporciona servicios a sus usuarios (correo electrónico, transferencia de archivos, telnet, www, etc.). Al software de la computadora del usuario que solicita servicios al Servidor también se le denomina "cliente".

### **Sistema Abierto de Educación:**

Modalidad educativa para personas que habiendo dejado inconclusos sus estudios, después de algunos años deciden reanudarlos; o personas quienes sus actividades laborales no les permite realizar estudios en el sistema escolarizado, con horarios y calendarios fijos y en espacios determinados.

### **Teleaula:**

Salón especialmente diseñado con equipo de cómputo donde se realizan sesiones de clases a distancia, empleando cualquiera de los servicios telemáticos: audioconferencia, videoconferencia, chat, foros de discusión, etc.

Teleconferencia: Enlace con una meta común entre personas separadas geográficamente, a través del teléfono, canales de micro ondas, redes de cómputo o satélites.

### **Teleeducación:**

Técnica que hace uso del medio teléfono con un sistema de micrófonos y bocinas, donde un experto hace la exposición de temáticas a alumnos distantes. También se le llama así a la conferencia transmitida por televisión en canal abierto, canal especializado (señal codificada o restringida) o en circuito cerrado

### **Teleenseñanza:**

Proceso de formación que emplean tecnologías de la comunicación como soporte y que, por lo general, se apoyan en sistema y aplicaciones multimedia. Las principales características de esta modalidad de enseñanza son: el estudiante y el instructor se encuentran en distintos ámbitos geográficos; es un sistema de aprendizaje relativamente flexible, que permite al receptor decidir el momento en que realiza el proceso de enseñanza-aprendizaje; y pese a la distancia es una forma interactiva pues permite intercambio de información entre profesores y estudiantes. El término solo hace referencia a la relación entre el docente y el estudiante. Este concepto es utilizado en muchas ocasiones como sinónimo de "Teleeducación".

### **Teleformación:**

Forma de estudio en la que un estudiante puede formarse en alguna profesión empleando medios que salvan la distancia geográfica. La teleformación ocurre cuando realmente se desarrolla un proceso de enseñanza y aprendizaje con la participación de

estudiantes y profesores, y con el desarrollo de una planificación educativa (programas de estudio, guías, materiales didácticos, objetivos de aprendizaje, experiencias de aprendizaje, evaluaciones, etc.)

**Telemática:**

Conjunción de la informática y las telecomunicaciones con fines específicos.

**Telnet (conexión remota):**

Servicio de Internet que posibilita el acceso remoto de recursos de una computadora. Requiere del conocimiento mínimo del sistema UNÍX.

**Teoría General de Sistemas o Teoría de Sistemas (TGS)**

Es un esfuerzo de estudio interdisciplinario que trata de encontrar las propiedades comunes a entidades, los sistemas, que se presentan en todos los niveles de la realidad, pero que son objeto tradicionalmente de disciplinas académicas diferentes. Su puesta en marcha se atribuye al biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy, quien acuñó la denominación a mediados del siglo XX. (Bertalanffy, 1998)

**Tiempo real:**

Acción que ocurre en el momento, coinciden el emisor y receptores en tiempo, aunque pueden estar físicamente separados.

**Teletrabajo:**

Forma flexible de actuación laboral que implica trabajar a una distancia remota del empleador, durante una proporción significativa del tiempo fijado utiliza el procesamiento electrónico y se basa en servicios de telecomunicación para la interacción entre empleado y empleador.

**Tutor:**

Persona cuya tarea más importante es adecuar los contenidos del curso a las principales características y necesidades del estudiante en un proyecto educativo común.

**Universidad a distancia:**

Modalidad de estudio en que una persona puede realizar cursar una carrera a nivel superior, empleando los medios, las metodologías y los recursos de la que ofrecen actualmente con tecnologías electrónicas susceptibles de ser aplicadas a la educación.



**Universidad abierta:**

Concepto acuñado por la Open University de Gran Bretaña que aplica la metodología y técnicas para la realización de cursos utilizando el sistema de redes electrónicas, locales, nacionales o internacionales, sin limitaciones de tiempo, espacios para el usuario. Los requisitos de ingreso son mínimos y generalmente no se requiere comprobar estudios previos.

**Universidad en línea:**

Es una modalidad educativa que se apoya básicamente en tres medios de comunicación, que se utilizan en forma individual o combinada, como son: audioconferencia, videoconferencia e Internet. Se le denomina así a una forma de complemento de los medios a otras formas o modalidades de enseñanza (escolarizada, abierta, continua o a distancia). En otro sentido, la educación en línea implica enseñar y aprender a través de computadoras conectadas en red.

**Videocassette:**

Es la que desarrolla y ofrece todos sus servicios a través de Internet, es decir, el alumno se puede matricular a distancia y realizar todo tipo de trámites administrativos, así como también, mediante teleformación puede cursar sus estudios y estar en contacto con profesores y compañeros

**Videoconferencia interactiva (VCI):**

Sistema de comunicación que se realiza una sesión por diversas vías de comunicación como son: Internet y líneas telefónicas dedicadas. Utiliza una infraestructura que permite la transmisión por audio y video.

**Videoteca:**

Centro donde se almacenan y distribuyen programas televisivos registrados en video.

**Webmaster:**

Persona especializada en el manejo de programas de cómputo para Servidores de red Intranet e Internet. Su actividad es técnica, con poco tiempo para las consideraciones teóricas o estratégicas del contenido de las hojas web y otros servicios de información; muchos webmasters tienen poco conocimiento de los tópicos que abarcan los webs que administran.

### **Web Ring:**

Un Web Ring (anillo de web) es un servicio que facilita la navegación por Web Sites o páginas en Internet que tratan sobre un tema en común, las páginas que integran el webring están unidas entre sí a través de vínculos de tipo circular. Todos sus miembros tienen un logo que los distingue y que les permite navegar a cada una de las páginas del Web Ring. La existencia de web rings en Internet facilita la búsqueda de páginas de un mismo tema supliendo así a los grandes motores de búsqueda (Yahoo, webcrawler, altavista, lycos, etc.). El código HTML insertado (a la Home Page de cada Sitio del Anillo) aparecerá como un panel de navegación en las webs de los miembros que permitirá al visitante navegar por el anillo, sin abandonar en ningún momento las webs que lo forman.

### **Web site o www:**

Término aplicado a hojas electrónicas que contienen información integrando diferentes facilidades al usuario, hipertexto, imágenes, sonidos, videos, textos y gráficos.

### **www (World Wide Web):**

Servicio muy popular de Internet que ofrece al usuario acceso a la documentación e información basadas en la hipermedia. El web elimina comandos complejos y al utilizar imágenes, fotografías, hacen divertidas y prácticas paginas WEB.





## **Introducción**

*El desarrollo económico y social de cualquier sociedad contemporánea depende fundamentalmente de la capacidad para generar, adquirir, adaptar y usar pertinentemente los conocimientos científicos generados en el mismo país o en cualquier parte del mundo, de la generación de tecnología propia y de la eficiencia con la que un sistema organizativo la incorpore a su cultura y sector productivo.*

*Por esta razón, para que todo país de cualquier región aspire a estar a la vanguardia debe estarlo en la generación de conocimientos y tratamiento de la información, tener una alta capacidad para la transferencia e innovación tecnológica y para el uso de tecnología de punta, pues son instrumentos que impulsan el desarrollo y factores de soberanía nacional que impactan los procesos productivos, económicos y sociales.*

*La enseñanza de la ingeniería debe ser un factor prioritario en el desarrollo integral del país. Considerando los resultados a nivel mundial de la capacidad competitiva de México en relación con los países socios y competidores, es evidente que México requiere de una revisión de sus modelos educativos, de sus políticas de enseñanza, de una revisión a fondo de su misión y visión en la educación superior y en el posgrado, en la transmisión del conocimiento generado por la ciencia y la tecnología, del uso pertinente de las Tecnologías de la Información y del uso de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje y la creación de Redes Académicas .*

*El Objetivo General del trabajo es diseñar un modelo sistémico de un Programa de Posgrado para la formación de docentes para la Enseñanza de la Ingeniería, que se desarrolle en un Ambiente virtual de aprendizaje y que contribuya a la formación pedagógica y didáctica de los profesores en esta área del conocimiento.*

*La estructura del trabajo es la siguiente:*

*En esta **Introducción** se menciona el Objetivo general y se describe el contenido de cada capítulo con el propósito de establecer una idea amplia de la conformación del trabajo de Tesis.*

*En **Antecedentes**, se presenta una breve cronología de la Enseñanza de la Ingeniería; en el mundo y en México, se toma como institución referente a la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI) de la ESIME Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional y posteriormente se hace una reseña histórica de la evolución de la enseñanza de la ingeniería en el siglo XX*

*En el **Capítulo I -Marco Conceptual -**, Se establece el marco conceptual con una visión sistémica y se enuncian los conceptos que soportan los objetivos del programa y de la tesis: Este capítulo junto con el anterior, componen la Fase A (Antecedentes y Análisis del Entorno), de la Metodología ADDIE, que se describirá ampliamente en el capítulo II.*

*En el **Capítulo II –Metodología -**, Se describe la metodología ADDIE, aplicada a la realización de este trabajo y un modelo gráfico de la misma, se muestra un esquema del marco metodológico relacionado con el marco conceptual, se enumeran algunos de los problemas de la Enseñanza de la Ingeniería: Se incluye el diagnóstico como resultado de la interpretación de los datos obtenidos, el cuál forma la Fase de Diagnóstico de la metodología ADDIE, se presenta también el modelo del programa de posgrado, y los elementos que lo constituyen como: la entrada: perfil del aspirante y salida: perfil del egresado, además, el Programa Académico, el perfil de los Docentes y del personal de apoyo, y la infraestructura básica para realizar el programa.*

**En el Capítulo III –, Diseño de un Programa para La Enseñanza de la Ingeniería apoyado en las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, Se Define el problema, Es la primera sub-fase de la Fase de Diseño de la metodología ADDIE, en este se plantea el alcance del trabajo, los Objetivos, tanto el General, como los Específicos y la justificación.**

**En el Capítulo IV – Diseño del Programa Académico -, Es la segunda sub-fase de la Fase de Diseño, aquí se detallan El Programa Académico y el mapa curricular, las asignaturas que lo componen, número de créditos, número de semestres.**

**En el Capítulo V – Definición del perfil del aspirante y diseño del perfil del egresado -, Es la tercera Sub-fase del la Fase de Diseño, aquí se establece el perfil del aspirante, a su vez se establecen los requisitos de ingreso tomando como referencia el Reglamento de Posgrado del Instituto Politécnico Nacional vigente. Se diseña el perfil del egresado y se describe el reconocimiento académico que se le otorga al finalizar el programa.**

**En el Capítulo VI – diseño de la Infraestructura Básica –, Es la cuarta Sub-fase del la Fase de Diseño, aquí se diseñan la infraestructura humana y física. básicas, perfil del Docente, personal de apoyo, infraestructura tecnológica, biblioteca virtual**

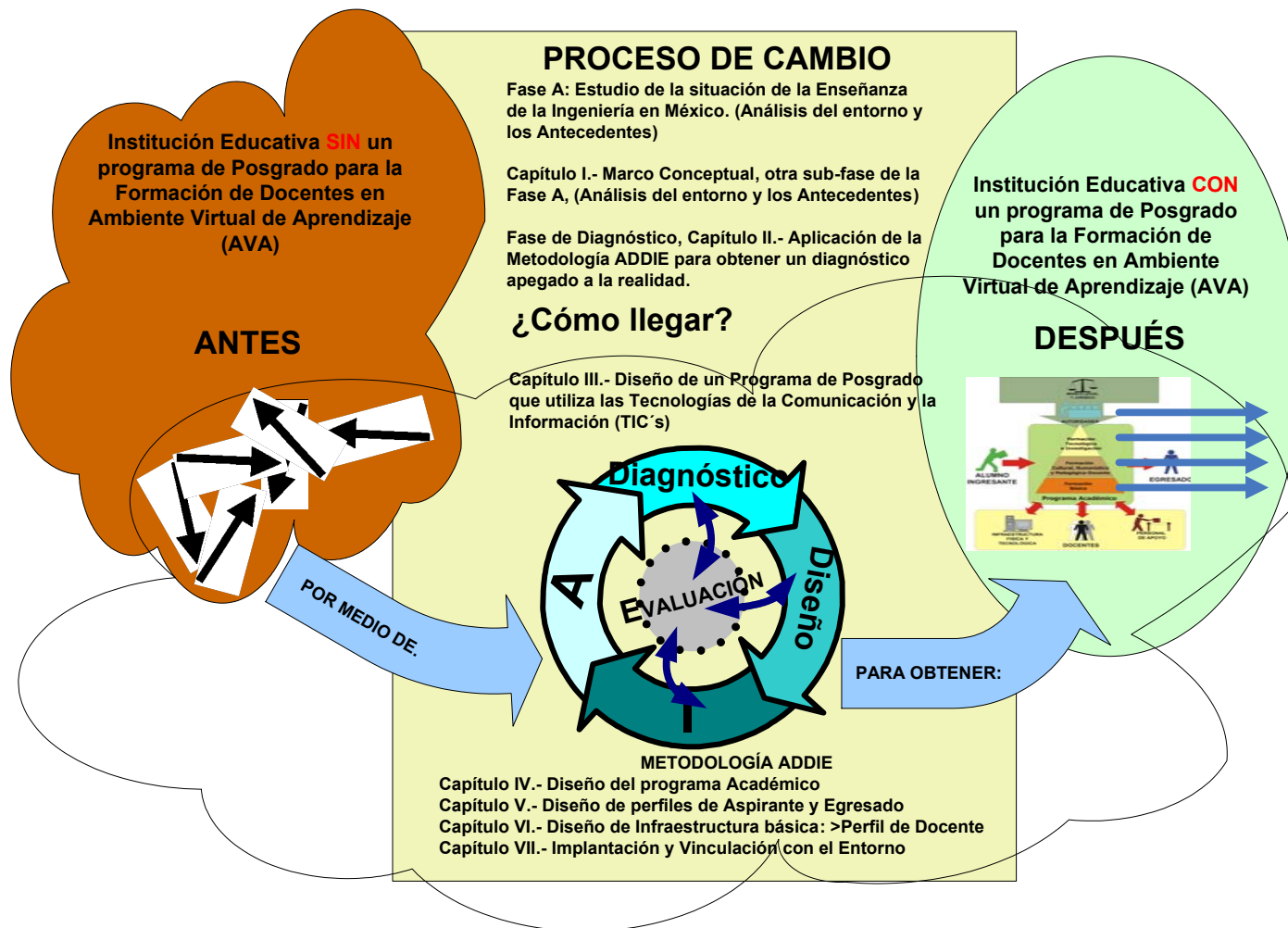
**El Capítulo VII – Implantación y Vinculación con otras Instituciones Educativas –, Es la Fase de Implantación (Fase I), Se presenta el plan de implantación del programa y se describe el entorno en el que está inserto el sistema y se presenta el escenario de colaboración con las instituciones educativas que comparten el ambiente virtual de aprendizaje**

**Finalmente, se presentan las secciones: Conclusiones y Recomendaciones, Referencias Bibliográficas y los Anexos**





## Medio ambiente general para proponer la mejora de una Institución Educativa de Enseñanza de la Ingeniería



**Figura i.1.-Esquema de aplicación de la Metodología ADDIE para el desarrollo del trabajo de Tesis: Programa de posgrado para la Formación de Docentes de la Enseñanza de la Ingeniería**  
*Elaboración Propia.*



# **Antecedentes**



## **Antecedentes**

### **Cronología de la Enseñanza de la Ingeniería a nivel universitario<sup>1</sup>.**

La ingeniería como profesión se inició con la aplicación sistemática y racional del conocimiento científico para conocer, dominar o encauzar las fuerzas de la naturaleza por medio de construcciones.

Del siglo XV al XVI, los ingenieros militares se contrataron como especialistas en hidráulica, constructores de caminos, canales y puentes.

### **En el Mundo**

1747 - Fundación de la École de Ponts et Chaussées

1754 – Se acuña el término "ingeniero civil" para diferenciarlo del de ingeniero militar. (Smeaton, ingeniero militar inglés)

1794 - Fundación de la École Polytechnique a iniciativa del matemático Gaspar D' Monge (1746 - 1818) en Francia.

1815 – Se inauguró el Instituto Politécnico de Viena, Austria

En Alemania

1821 – Se funda el Instituto Politécnico de Berlín.

1825 - Instituto Politécnico de Karlsruhe.

1827 - Instituto Politécnico de Munich,

1828 - Instituto Politécnico de Dresden

1831 - Instituto Politécnico de Hanover

1840 - Instituto Politécnico de Stuttgart

1809 – Se funda el Instituto de Ingenieros de Vías de Comunicación San Petersburgo,

1855 –La Universidad de Glasgow nombra profesor de ingeniería Civil a William Rankine (1820 - 1872), lo que la convierte en la primera Universidad británica que crea carreras de Ingeniería.

---

<sup>1</sup> Ver el Anexo 1 para mayor detalle de los antecedentes

### **En los Estados Unidos.**

1802 – Se funda la Academia Militar de West Point, en 1817 se convirtió en una escuela de ingeniería, similar a la École Polytechnique de París.

1819 - Se funda la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Northfield en Vermont.

1824 – Se abrieron las primeras escuelas de ingeniería civil en The Rensselaer Polytechnic Institute, Nueva York, y posteriormente se extendieron a Harvard, Yale, Dartmouth y Michigan.

### **En México.**

1792 – Se funda el Real Seminario de Minería (Breve Historia de la Facultad de Ingeniería, disponible en <http://ingenieria.unam.mx>, consultada en enero, 2004)

1808 - Se instituyeron en el Seminario, los cursos que permitían complementar la educación de los colegiales para formarlos, como oficiales artilleros, o como ingenieros militares.

1811 - El Real Seminario de Minería pasó a ocupar el Palacio de Minería.

1833 - Se crea el Establecimiento de Ciencias Físicas y Matemáticas, cuyo núcleo fue el Colegio de Minería.

1843 - Se ofrecían en este Colegio las carreras de Agrimensor, Ensayador de Metales, Apartador de Oro y Plata, Geógrafo y por primera vez con esta denominación, de Ingeniero de Minas.

1850 - Se establecieron las materias conducentes al estudio de la carrera de Agricultura.

1854 – Se amplía la formación de ingenieros en el Real Seminario de Minas a la de agrónomos

1857 – Se crea la carrera de Ingenieros Civiles.

1867 – Se funda la Escuela Especial de Ingenieros

1883 – Se funda la Escuela Nacional de Ingeniería.

1856 – Se crea la Escuela Nacional de Artes y Oficios (ENAO), antecedente más remoto de la ESIME. (Flores y Monteón, 1993)

1910 - Se crea la Universidad Nacional siendo parte integral de ésta la Escuela Nacional de Ingenieros, la que dos décadas más adelante se transformó en Escuela Nacional de Ingeniería.

En 1915, la Escuela Nacional de Artes y Oficios, se transformó por decreto del presidente Venustiano Carranza, en Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (EPIME)

1921 - La EPIME se transformó en la Escuela de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (EIME).

1932 – La EIME se renombra como ESIME - Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

1936 – Se establecen las bases para la creación del Instituto Politécnico Nacional

1936 – Se crea la Escuela de Post-Graduados, anexa a la ESIME en la calle de Allende No. 38 en el Centro Histórico de la Ciudad de México.

1940 – Se modifica el plan de estudios de la ESIME, añadiendo Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Comunicaciones, Ingeniería Electroquímica y Metalurgia, Ciencias Físicas y Matemáticas -que comprendían: Física Superior, Análisis Matemático y Ecuaciones Diferenciales- además de otras Materias Auxiliares.

1937 – Se hace pública la creación del Instituto Politécnico Nacional, con la integración de seis escuelas superiores.

1947 - Desaparece la Escuela de Posgraduados y comienza el Departamento de Graduados de la ESIME.

1961 - El IPN autorizó la apertura de cuatro doctorados y seis maestrías. Una de ellas fue la Maestría en Ingeniería Industrial en la ESIME.

1963 - Se creó en el IPN la Dirección de Cursos de Graduados

1965 - La Maestría en Ingeniería Industrial se convierte en la Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas.

1965 – Se integró en el IPN el Consejo Consultivo de Graduados y se elaboró el primer Reglamento.

1965 - Se crea la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME y las Maestrías en Ingeniería Mecánica y en Ingeniería Eléctrica.

## **- Evolución de la Enseñanza de la Ingeniería en el siglo XX**

Hasta la década de los setenta, la oferta de carreras de ingeniería en instituciones de educación superior era la siguiente: más de 160 carreras en ingeniería, con distintas especialidades, entre ellas 22 en computación, 13 en diseño industrial y 12 en tecnología de alimentos, además de nuevas ingenierías como la aeronáutica y electrónica.

Mientras que la oferta educativa en la UNAM conservó un enfoque tradicional (ingeniería en geofísica, en química metalúrgica, en minas y metalurgia, en geología, en topografía y geodesia, civil, en química, en mecánica y eléctrica), en el Instituto Politécnico Nacional y en los Institutos Tecnológicos se ofrecieron carreras de ingeniería relacionadas estrechamente con el sector productivo: industrial, electromecánica, mecánica, electrónica y, en menor medida, civil y química.

En los años ochenta, el impacto de las nuevas tecnologías provocó que se crearan nuevas carreras en ingeniería: en computación y sistemas, en control, en cibernética y ciencias de la computación, en electrónica digital, en electrónica física y electrónica en computación.

La formación de ingenieros en México y en la mayoría de los países de Europa, como Alemania y Francia, ha estado vinculada con la idea del ingeniero al servicio de instituciones públicas; el papel que desempeñó en la expansión y consolidación de los mercados coloniales y las fuertes inversiones de los gobiernos en obras civiles.

En el caso de México, fue resultado también de la nacionalización de sectores estratégicos y de la intervención estatal en la educación técnica. Después de la primera y segunda guerras mundiales, el desarrollo de la ciencia y tecnología condujo al surgimiento de un sector industrial ampliamente involucrado en los avances tecnológicos, que propició el paso de ingenieros al servicio de las instituciones del



Estado a ingenieros a satisfacer las necesidades de los sectores productivos y de servicios.

La percepción de la ingeniería como una actividad técnica y especializada derivó del surgimiento de la revolución industrial, acompañada del avance de la ciencia que demandó la aplicación de métodos de ingeniería a numerosas áreas relacionadas con la manufactura. Por otra parte, la concepción de la educación en ingeniería, centrada en las ciencias básicas o fundamentales, derivó de un avance significativo en la ciencia y tecnología, que incluyó el desarrollo del transistor y, por ende, de la microelectrónica.

En la década de los ochenta, dos acontecimientos cuestionaron la educación en ingeniería. Uno fue la ventaja competitiva y el liderazgo que proporcionaron los sistemas de manufactura modernos a las economías nacionales; el otro, fue la emergencia de la tecnología de la información como una herramienta poderosa que amplía y extiende la capacidad analítica.

El impacto de tales acontecimientos provocó dos cambios esenciales: el primero es asociado con el desarrollo de la ciencia y la expansión del conocimiento, que convirtió a las ciencias básicas en el eje de la educación en ingeniería y a las ciencias de ingeniería en un cuerpo de conocimientos académicamente formalizado; y el segundo, con el profundo impacto de la tecnología de información en la práctica de la ingeniería.

**- El desarrollo industrial como resultado de la utilización del conocimiento científico y tecnológico generados por la ingeniería.**

En los últimos 40 años, estos cambios convirtieron a la educación en ingeniería de una actividad especializada con un carácter eminentemente científico a una actividad centrada en la responsabilidad técnica y social esencialmente creativa, que requiere tanto el dominio de principios científicos fundamentales como el manejo de sistemas informativos.

Para comprender su evolución, hay que remitirnos a las formas de producción industrial de hace 50 años. En ese tiempo, la escala masiva de producción, vía especialización y estandarización, privilegió la formación de los ingenieros industriales centrada en tiempos y movimientos, simplificación del trabajo y mejoramiento de la productividad; la de ingenieros mecánicos orientados al diseño y operación de equipo, con amplios conocimientos en mecánica, hidráulica y termodinámica; la de ingenieros eléctricos, entrenados en teoría de máquinas eléctricas y sistemas de comunicación, control e información; la producción era mecánica y los procesos intensivos en mano de obra aportaban el mayor valor agregado.

En la década de los años setenta, el rápido desarrollo de la electrónica y el advenimiento de la informática propiciaron el aprovechamiento de la información y la transformación total de los métodos de trabajo y de manufactura. La calidad adquirió una dimensión total, la competitividad industrial se centró en la búsqueda de estrategias para disminuir costos y precios, entró en crisis el enfoque taylorista y fordista y las empresas avanzaron en la flexibilización de procesos, automatización e innovación de productos.

En los países industrializados, la producción se volvió cada vez más intensiva en capital y se empezó a instalar un nuevo paradigma tecno-industrial. La empresa se reestructuró alrededor de mercados y la información comenzó a fluir en todas direcciones; la localización geográfica fue la variable crítica para el acceso al mercado, y la preocupación por el control ambiental tuvo efectos en el empleo de las tecnologías en uso.

En la década de los noventa, la práctica cotidiana en las empresas de alta tecnología se orienta a la innovación permanente y disminución de costos. La relación se modifica y la cultura de la calidad, que se orienta a la satisfacción del cliente, se vuelve primordial en la práctica profesional de la ingeniería. Los procesos son flexibles, la mano de obra polivalente, hay mejora continua y generación de tecnología, se incorporan clientes y proveedores en la cadena del valor y la administración es participativa.

Las industrias se vuelven intensivas en conocimiento, se produce en lotes y predominan las alianzas estratégicas. Se posibilita reducir el tiempo entre el concepto y el mercado por medio del desarrollo integrado que aporta la ingeniería concurrente. La creatividad es organizada y el diseño se impone en todos los procesos que intervienen en la concepción y generación del producto. La empresa se reestructura alrededor de procesos en un grado extremadamente elevado de integración sistemática dentro de la corporación y entre redes de proveedores y clientes.

La competitividad depende de nuevas tecnologías que coordinan el flujo de energía y materiales dentro de la empresa, administran la fuerza laboral y conducen a gran escala la distribución de productos terminados. La captura, manipulación, transmisión y consumo de información se vuelve central en la economía. El tiempo, como variable crítica, afecta el diseño mediante la ingeniería simultánea, el liderazgo tecnológico durante el ciclo de vida del producto y el servicio al cliente, a través de la velocidad de respuesta al mercado.

Lo antes señalado muestra que, durante la segunda mitad del siglo XX (desde 1940 hasta mediados de los años noventa), la fuente de transformación pasó de la energía a la información, la tecnología de la máquina a la tecnología del conocimiento, de la industria basada en la producción en masa a la industria diversificada en lotes de mayor o menor tamaño.

Si el paradigma anterior se inició en torno a la producción de automóviles en serie, la explotación del petróleo, de los productos refinados, la producción continua de bebidas y alimentos, la radio y los aviones, el nuevo paradigma emerge de las nuevas tecnologías, la microelectrónica y nuevas tecnologías energéticas y de materiales.

Como consecuencia, la experiencia transmitida generacionalmente fue sustituida por la generada por las oportunidades tecnológicas; La microelectrónica, la robótica, los

nuevos materiales de producción y las nuevas fuentes de energía en los procesos de trabajo desplazaron al trabajo como unidad dominante en la producción de la riqueza.

Los elementos necesarios para enfrentar los sistemas de manufactura avanzada se pueden resumir en nuevas tecnologías de manufacturas inteligentes, que mejoran resultados por medio del uso de sofisticados sistemas de sensores, uso de asistencia computarizada que integra diseño, planeación y manufactura, simulación del comportamiento de materiales en los procesos de producción y de sistemas de manufactura, técnicas de microfabricación, que se traducen en bajos costos de producción en la microelectrónica, tecnologías limpias y recurrencia a comunicación digital, que permite la comunicación inmediata con proveedores, diseñadores, fases de manufactura, distribución y consumidor final. La estrategia para el nuevo sistema se caracteriza por la manufactura y comercialización por medio de interfases y redes, aceptación del trabajador de responsabilidades y mayor involucramiento, así como de entrenamiento continuo. La prioridad pasó de la maquinaria industrial a la tecnología de información, de menor costo e inversión más redituable.

En este contexto, el Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) define a la ingeniería como

***"la profesión en la cual se aplica juiciosamente el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales, obtenido mediante el estudio, la experiencia y la práctica, con el fin de determinar la manera de utilizar económicamente los materiales y las fuerzas de la naturaleza en bien de la humanidad".***

En resumen, hay una creciente utilización productiva de los conocimientos científicos y tecnológicos, una economía basada en nuevos modos de crear y explotar el conocimiento y una infraestructura básica para la producción, que se sustenta en una red de comunicación informática continua, que modifica radicalmente la práctica de la ingeniería.

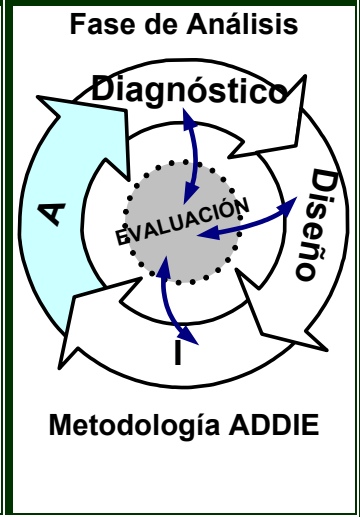
Con esta visión las instituciones de Enseñanza de la Ingeniería tienen que adecuar sus modelos educativos, actualizar sus programas, fijar sus objetivos, modernizar su tecnología, equipar sus laboratorios, formar a los profesores que se encargarán de transmitir el conocimiento a las futuras generaciones de ingenieros. Este trabajo presenta una solución a la problemática de actualización y profesionalización de la práctica docente de la Enseñanza de la Ingeniería



# Capítulo I.-

## Marco Conceptual

*En este capítulo I se establece el marco conceptual con un enfoque sistémico, en el que las teorías y los conceptos básicos como: Teoría de las Ciencias de Sistemas, Enseñanza, Programa, Educación y Tecnología son la bases de la Pirámide Conceptual, (Galindo, 2005), que soportan los objetivos del programa propuesto y del proceso educativo que este involucra. Este capítulo forma parte de la fase A (Antecedentes y Análisis el Entorno) de la Metodología ADDIE que se emplea en el desarrollo de este trabajo y que se describirá en el capítulo siguiente.*







## Capítulo I.- Marco Conceptual.

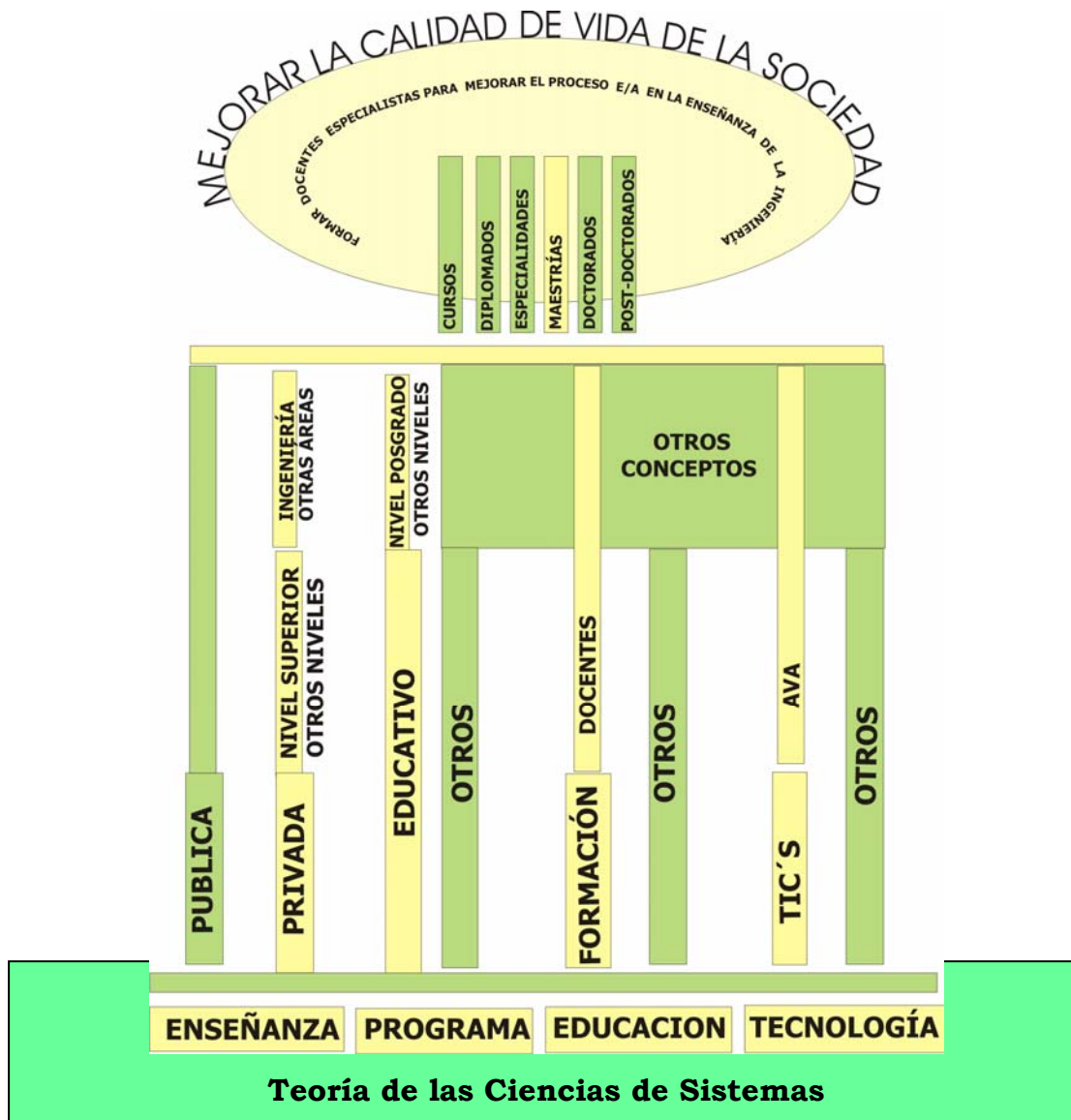


Figura I.1- Pirámide Conceptual (Galindo;2005)

## I.1.- Conceptos.

( *Nota: Los siguientes conceptos no sigue un orden alfabético, se presentan en orden ascendente de acuerdo a la posición en la Pirámide Conceptual.*

### **Teoría general de sistemas o teoría de sistemas (TGS)**

Es un esfuerzo de estudio interdisciplinario que trata de encontrar las propiedades comunes a entidades, los sistemas, que se presentan en todos los niveles de la realidad, pero que son objeto tradicionalmente de disciplinas académicas diferentes. Su puesta en marcha se atribuye al biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy, quien acuñó la denominación a mediados del siglo XX. (Bertalanffy, 1998)

### **Enseñanza:**

1. Arte de propiciar en otra persona el aprendizaje; incluye la presentación de la información y la provisión de provisiones, discusiones, actividades apropiadas, diseñadas para facilitar el aprendizaje.

2. Conjuntos de sucesos externos destinados a facilitar los procesos internos del aprendizaje

(Glosario en línea de términos empleados en Tecnología Educativa - Centro de Tecnología Educativa, 2007.)

### **Programa:**

Según el contexto, **programa** puede tener diversas acepciones, las que nos interesan son las siguientes:

Exposición de material didáctico o artístico: La presentación ordenada de contenido secuencial. Programa académico.

Ambiciosos o novedosos **proyectos** de política o infraestructura gubernamental.

Ejemplos:

Programa del Transbordador Espacial

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

(Wikipedia, la enciclopedia libre-disponible en <http://www.wikipedia.org>)

### **Educación:**

Acción de perfeccionar las facultades intelectuales, morales, psíquicas y corporales de una persona de acuerdo con ciertas normas preestablecidas. Normalmente se refiere a las maneras formales de maximizar la información, las destrezas y estrategias que un ser humano desea tener para adaptarse y aprovechar su ambiente. En general, estas actividades ocurren en situaciones institucionales como escuelas, iglesias, etc. 1. Método específico para instruir y formar un individuo. Conjunto de medios y de causas que desarrollan en la colectividad, la instrucción, las ideas y los sentimientos.

### **Tecnología:**

Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. Esta acepción asimila la tecnología a ciencia aplicada o tecnociencia, lo que es sólo válido para algunas tecnologías, las basadas en saberes científicos.

En primera aproximación, una tecnología es el conjunto de saberes, destrezas y medios necesarios para llegar a un fin predeterminado. Esta definición es todavía insuficiente porque no permite diferenciarlas de las artes y las ciencias. Para eso hay que analizar las funciones y finalidades de las tecnologías.

*Fuente: Diccionario de la Real Academia, 2006*

### **Enseñanza Pública:**

Sistema de enseñanza que proporciona el estado en todos los niveles, a través de los programas educativos de las instituciones públicas

### **Enseñanza Privada:**

Sistema de enseñanza que proporciona cada una de las instituciones privadas, a través de sus propios programas educativos, algunas veces estos son compatibles con los programas de las instituciones públicas, como el caso de los programas incorporados.

### **Educación formal:**

Sistema educativo jerárquicamente estructurado, distribuido en grados y niveles, que van desde la escuela primaria hasta la educación superior, incluyendo, además de estudios académicos generales, una variedad de programas especializados e instituciones para entrenamiento profesional y técnico. La finalidad ineludible de la educación formal es otorgar un título con validez oficial.

### **Docente o profesor:**

Un **profesor** es una persona que enseña una determinada ciencia o arte, pero al contrario que maestro no se le reconoce una habilidad extraordinaria en la materia que instruye. Sin embargo deben poseer habilidades pedagógicas para ser agentes efectivos del proceso de aprendizaje.

El profesor, por tanto, parte de la base de que es la enseñanza su dedicación y profesión fundamental y que sus habilidades consisten en enseñar la materia de estudio de la mejor manera posible para el alumno.

### **Aprendizaje:**

Dentro de diversas concepciones, tienen en común que es un proceso mediante el cual el sujeto incorpora o modifica una experiencia a su presente conocimiento o destreza. En educación a distancia y abierta es el motivo imprescindible del acto formativo.

#### **\* Formar:**

Criar, educar, adiestrar.

#### **\* Formación:**

(Del lat. *formatio*, *-ōnis*).

Acción y efecto de formar o formarse.

#### **\* Capacitar:**

Hacer a alguien apto, habilitarlo para algo.

### **\*Capacitación**

Acción y efecto de capacitar.

### **\*Entrenar.**

(Del fr. *entraîner*).

Preparar, adiestrar personas o animales, especialmente para la práctica de un deporte.

### **\*Entrenamiento**

Acción o efecto de entrenar

\* Diccionario de la Real Academia Española (consulta en línea) <http://www.rae.es/>

### **Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC´s)**

Confluencia de métodos y técnicas asociadas a la tecnología de la computación y las telecomunicaciones, de aplicación expresa en la generación de información, mediante la adquisición, producción, almacenamiento, proceso, registro y diseminación de datos contenidos en señales de naturaleza acústica, textual, óptica o electromagnética.

### **Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA)**

Sistema para el aprendizaje en el que integran diversos medios como texto, gráficos, sonidos, animación y video, o los vínculos electrónicos,. En el que interactúan estudiantes y docentes (facilitadores), así como los materiales y recursos de información del sistema.

### **Ingeniería**

Es la profesión en la cual se aplica juiciosamente el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales, obtenido mediante el estudio, la experiencia y la práctica, con el fin de determinar la manera de utilizar económicamente los materiales y las fuerzas de la naturaleza en bien de la humanidad

## **Programas de Maestría**

Están enfocados a ampliar los conocimientos en una especialidad, campo o disciplina y, según el caso, a habilitar al estudiante para iniciar trabajos de investigación o bien para la aplicación innovadora del conocimiento científico o técnico. La maestría procurará que haya un equilibrio entre los cursos y seminarios dirigidos a ampliar las bases teóricas y las actividades prácticas destinadas al adiestramiento metodológico. (Manual de Evaluación de Programas de Posgrado del CONACYT, 2002)

## **Programa de Estudios de Posgrado:**

Son considerados estudios de posgrado en el Instituto aquellos que se realizan después de la licenciatura y se imparten por las unidades académicas de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento y en las políticas y lineamientos que para tal efecto emita la Secretaría, cuya finalidad es la de formar recursos humanos del más alto nivel científico y tecnológico en los niveles de especialidad, maestría y doctorado y podrán realizarse en las modalidades y orientaciones siguientes:

- I. Especialidad y especialidad médica, que se realizarán con orientación profesional;
- II. Maestría en Administración, que se realizará con orientación profesional;
- III. Maestría en Ingeniería, que podrá realizarse con orientación profesional o científica;
- IV. Maestría en Ciencias, que se realizará con orientación científica;
- V. Doctorado en Ingeniería y Doctorado en Ciencias, que se realizarán con orientación científica, y
- VI. Las demás que se establezcan con posterioridad, de conformidad con el presente Reglamento y el marco normativo aplicable.

(Art. 4 del Reglamento de Estudios de Posgrado del IPN, 2006)

**Resumen del Capítulo I.**

**En este Capítulo I junto con la sección anterior, Antecedentes, se realizó la Fase A (Antecedentes y Análisis del entorno) de la metodología ADDIE, con lo que se tendrán elementos suficientes para realizar un diagnóstico más apegado a la realidad.**

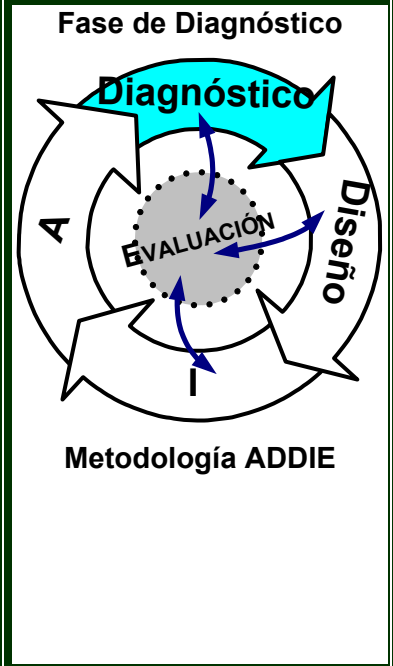
**En el Capítulo siguiente, se describirá la metodología que describe cada una de las fases para lograr los objetivos que se plantean en la Definición del Problema. Se realizará el Diagnóstico que permitirá Definir el problema y Diseñar los elementos de la solución.**





# Capítulo II.- Metodología

*En este capítulo II Metodología, antes de realizar el diagnóstico, primeramente se describe la metodología ADDIE, aplicada a la realización de este trabajo y se presenta un modelo gráfico de la misma. Se enumeran algunos de los problemas de la Enseñanza de la Ingeniería y se incluye el diagnóstico como resultado de la interpretación de los datos obtenidos, esta es la Fase de Diagnóstico de la metodología ADDIE. Se presenta también el modelo del programa de posgrado, y los elementos que lo constituyen, como: la entrada: perfil del aspirante y salida: perfil del egresado, además, el Programa Académico, el perfil de los Docentes y del personal de apoyo, y la infraestructura básica para realizar el programa.*





## **Capítulo II.- Metodología**

### **II.1.- Metodología de la Investigación**

Se recurrió a la Investigación Documental para el estudio de los antecedentes, orígenes y evolución de la Enseñanza de la Ingeniería con el propósito de definir el entorno temporal y contextual. (ver Anexo 1 y 2)

Durante los años 2004 y 2005, en el comité de Calidad de la Sección de Estudios de Posgrado de la ESIME, Unidad Zacatenco, se realizó un ejercicio de Planeación Estratégica; como resultado entre otras, una de las prioridades que se establecieron fué la necesidad de un Programa de Formación de Profesores, de aquí surgió la idea original de este trabajo. (ver Anexo 2)

Para reforzar la realización del diagnóstico se recurrió a fuentes secundarias; tanto a las bases de datos de la ANUIES como a las de la de INEGI, que están disponibles en sus respectivas páginas WEB, (consultadas en enero del 2007). El resultado del análisis de los datos se concentran en las gráficas descriptivas en la sección de Diagnóstico de este capítulo.

Se realizó un estudio comparativo de los principales sistemas y plataformas utilizados en la Enseñanza a Distancia y en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), para determinar la plataforma virtual en la que se desarrollará el Programa de Posgrado (ver Anexo 2)

Con todos estos elementos se diseñó el Programa de posgrado propuesto en este trabajo.

## II.2 .- Metodología empleada para el diseño del Programa.

En el enfoque de Sistemas, el mejoramiento de los sistemas se refiere al proceso de asegurar que un sistema o sistemas operen de acuerdo con las expectativas. Esto implica que se ha implantado y establecido el diseño del sistema. (Van Gigch,1981).

Una institución educativa de Enseñanza de la Ingeniería es un sistema que puede ser mejorado con la innovación de un Programa de Posgrado, adicional a los que ya imparte.

La siguiente, es la descripción de las fases de una Metodología de cambio para aplicarse al diseño del Programa de Posgrado para la Formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería en Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), como mejoramiento de sistemas.

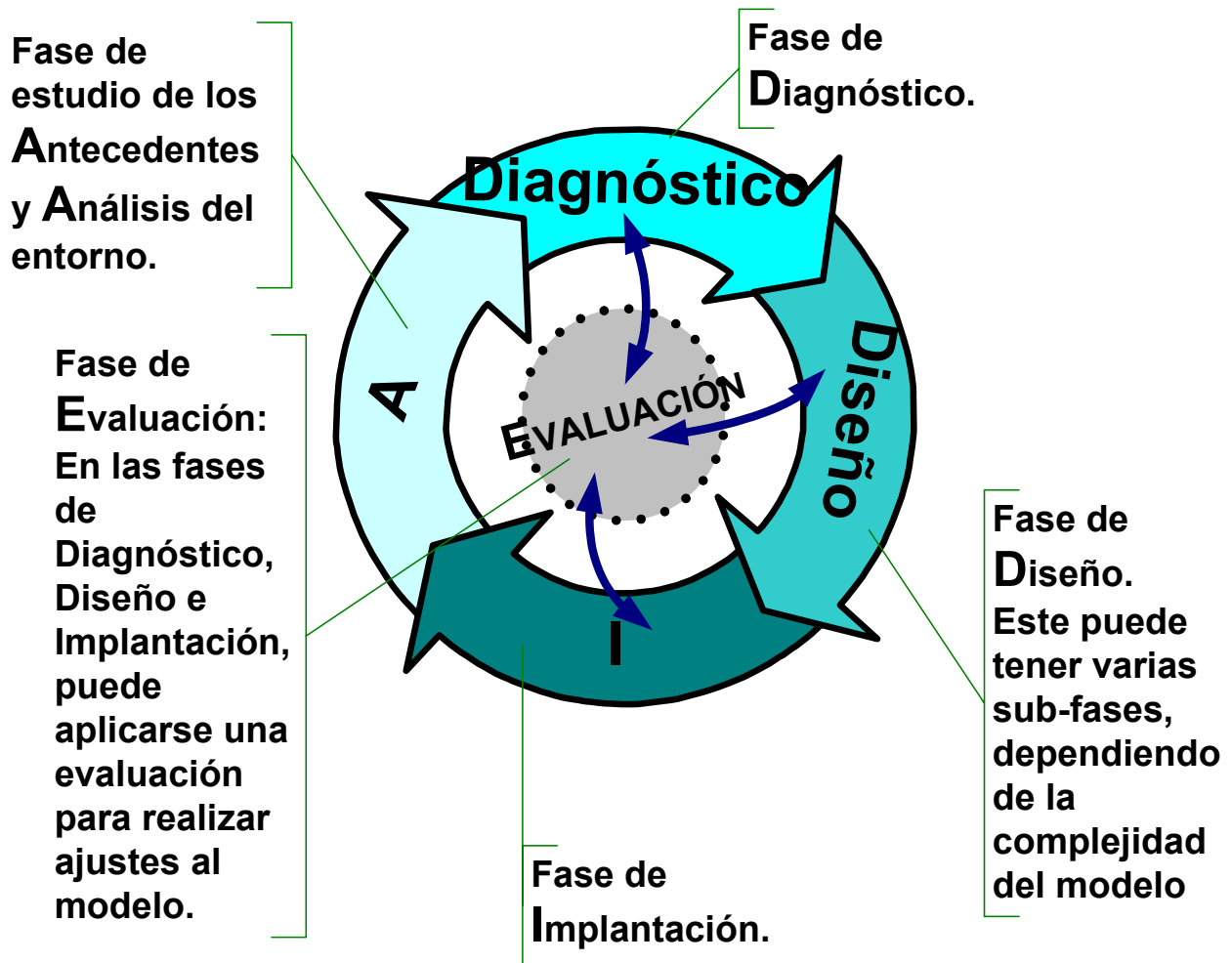
**Fase A.-** Antecedentes y Análisis del Entorno. - Se analizan los antecedentes y el entorno del sistema, empleando diferentes técnicas de investigación incluyendo la observación directa.

**Fase Diagnóstico.-** De las conclusiones de la Fase A, se deducen los estados, condiciones y cambios esperados con la aplicación de los cambios al sistema, es decir se realiza el Diagnóstico.

**Fase de Diseño.-** Se define el problema e identifican el sistema y sub-sistemas componentes. En esta etapa se definen las entradas y salidas, el núcleo del sistema y los sub-sistemas que interactúan con el núcleo.

**Fase de Implantación.-** Se implanta y establece el sistema, mediante un Plan de Implantación que sea acorde a los requerimientos del sistema.

Fase de **Evaluación**. En cada una de las fases y sub.fases de la metodología, a excepción de las Fase **A**, se comparan las condiciones reales y esperadas durante el desarrollo, a fin de determinar el grado de desviación y realizar los ajustes necesarios. A esta metodología la he denominado **ADDIE**, tomando las siglas de cada una de las etapas que la componen. Está basada en la Metodología D<sup>3</sup>I Peón.(Peón, 2004).



*Fig. II.1. Modelo Gráfico de la Metodología ADDIE  
Elaboración Propia*

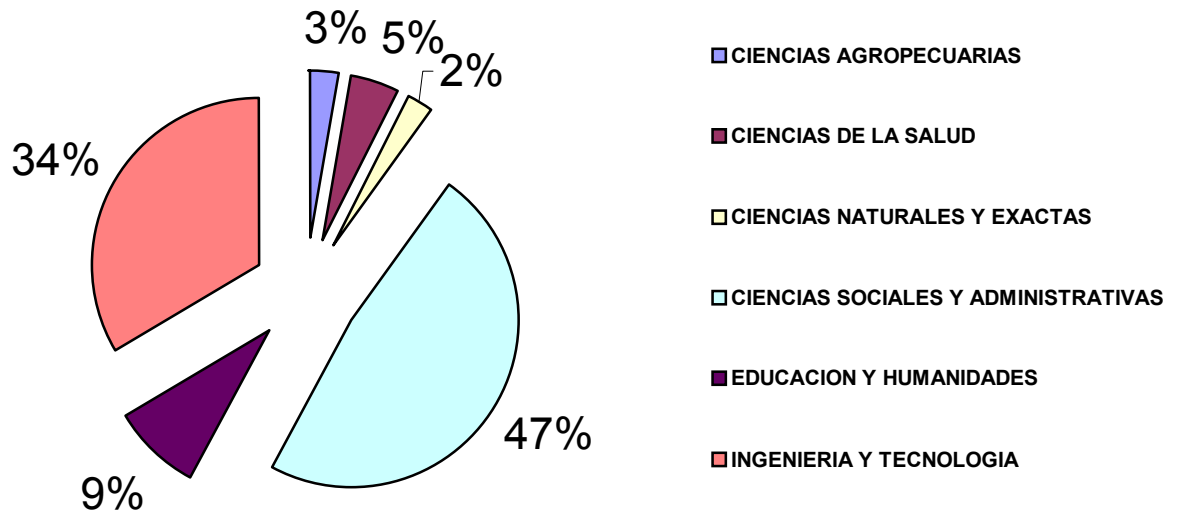
## II.3.- Fase de Diagnóstico

### II.3.1.- Oferta de programas de Ingeniería

El número total de programas de licenciatura en todas las áreas del conocimiento registrados en toda la República Mexicana son 7812.

De estos, 2715 programas son de Ingeniería y Tecnología (34.7 %), que representan una población escolar de 654,580 alumnos, atendidos por 23,614 profesores

### Distribución de Programas de Licenciatura por área de conocimiento

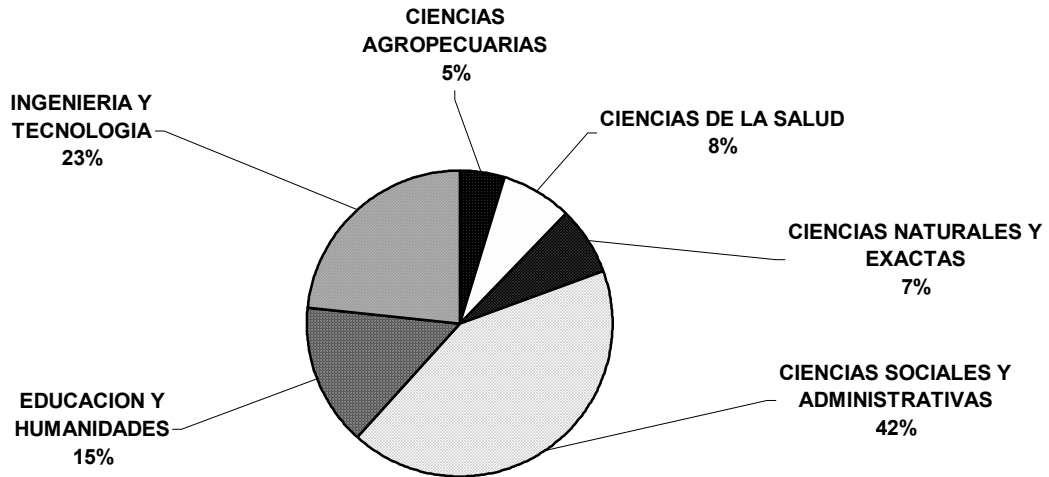


**Fig. II.2.- Distribución de Programas de Licenciatura en México (ANUIES, enero-2007)**

La revisión de la oferta de posgrados en Ingeniería y Tecnología en México, arroja los siguientes datos:

Entre todas las instituciones públicas y privadas del país, existen 467 programas de maestría en el área de Ingeniería y Tecnología (23%). Que representan una población escolar de 15,973 alumnos

## Oferta de Programas de Maestría



**Fig..II.3.- Distribución de Programas de Maestría en México (ANUIES, enero 2007)**

Existen registrados además; 302 programas de posgrado en Educación y Humanidades (15%).

Los programas afines al programa aquí propuesto, se enfocan principalmente a la Tecnología Educativa, Docencia en Educación Superior, Enseñanza de las Matemáticas, Didáctica de las Ciencias, y otros. Entre estos programas, no existe ninguno enfocado específicamente a la Enseñanza o Docencia de la Ingeniería.

### **II.3.1.- Diagnóstico cuantitativo:**

Con los datos anteriores se puede inferir que la mayoría de los 23,614 profesores que atienden a los más de 600 mil alumnos de Licenciatura y a los casi 16,000 mil de posgrado del área de Ingeniería y Tecnología en todo el país, carecen de la preparación didáctica que se requiere para mejorar la enseñanza de la ingeniería.

En el nivel del posgrado el problema es menor, en virtud de que los conocimientos transmitidos son más especializados y enfocados en gran porcentaje a la investigación científica, sin embargo; en el nivel superior del área de Ingeniería y Tecnología, esto si representa un serio problema, puesto que es aquí en donde se fortalece la formación de recursos humanos con capacidades y competencias para el Desarrollo Socio-Tecnico y para la Investigación Científica de los niveles que requiere el país.

### **II.3.2.- Diagnóstico cualitativo:**

Frente a la indiscutible alta competitividad y preparación de los ingenieros egresados de las universidades de los países de un gran desarrollo económico y tecnología de punta -Japón, Estados Unidos, Francia, Alemania, Suecia y otros-, la formación de los ingenieros en casi todas las instituciones del área de Ingeniería y Tecnología en Latinoamérica y en México, se va quedando a la zaga. A continuación se presentan algunos problemas y barreras de la enseñanza de la ingeniería en Latinoamérica, (Molina Álvarez, 1999) *Problemática en la enseñanza de la ingeniería*,

1.- En nuestra gran área Latinoamericana y específicamente en México, las instituciones públicas y algunas privadas que se encargan de la formación de ingenieros, aún utilizan enfoques pedagógicos similares a los de la sociedad industrial eficientista, que forma egresados con un perfil específico, destinados a desarrollar funciones muy concretas dentro de su campo de trabajo.



2.- La planta académica de estas instituciones carece en su mayoría de una sólida preparación pedagógica. Se trata de profesionales de las ramas técnicas que poseen una gran cantidad de conocimientos de su especialidad y que se limitan a la transmisión mecánica de los mismos a los estudiantes, lo cual centra la educación en el sujeto que enseña y no en el sujeto que aprende.

3.- El producto final es un egresado dependiente, poco creativo, con escasa capacidad para la toma de decisiones, para la interacción con otras personas y sobre todo para enfrentar la auto-superación en forma permanente.

4.- La enseñanza es básicamente tradicional, principalmente de corte conductista, donde el profesor se constituye como el centro del proceso de enseñanza aprendizaje y su eficiencia docente es valorada por la medida en la que se obtienen en el estudiante determinadas conductas “observables y medibles”

5.- Los Planes de Estudio y programas Docentes son fragmentados y atomizados. El conocimiento se nos presenta en parcelas, o en el mejor de los casos en bloques, sin un hilo conductor que los una, sin una lógica integración entre disciplinas y asignaturas.

6.- La evaluación del aprendizaje se realiza sobre la base de resultados fríos. No se considera el desarrollo o formación de habilidades y cualidades de la personalidad. Esto último es fundamental, si se tiene en cuenta que además de “aprender a conocer” y “aprender a hacer” el graduado debe también a “aprender a convivir” y a “ser”.

7.- Los estudiantes desarrollan estrategias intuitivas para su aprendizaje, lo cual hace más ineficiente el proceso y lo convierte en un mosaico de formas de obtener el conocimiento.

8.- Los docentes, en muchos casos, carecen de conocimientos metodológicos necesarios para desarrollar y orientar el trabajo de investigación científica, tanto en el orden técnico como pedagógico.

9.- No existe en muchos casos, la evaluación institucional para la mejora de la calidad en las instituciones educativas.

10.- En algunas especialidades, no está definido correctamente el perfil del profesional que se desea obtener en una sociedad concreta.

### **II.3.3.- Conclusión Diagnóstica**

De lo anterior se refuerza la necesidad de la creación de un Programa de Posgrado para la formación de Docentes, prioridad que ya se había detectado y definido en el Manual de Planeación Estratégica 2004-2006 de la SEPI, ESIME Zacatenco realizado por el Comité de Calidad de la SEPI, (ver Anexo 3)

Otra conclusión obtenida por la observación y la experiencia, es que el principal problema no se localiza en los diez aspectos expresados anteriormente, quizás lo más nocivo sea la llamada “resistencia al cambio” tanto de los docentes como de las autoridades institucionales. Muchos docentes, principalmente aquellos formados en perfiles técnicos, no ven la necesidad de perfeccionar su práctica docente educativa, para ellos es suficiente con conocer los últimos adelantos de la técnica y dominar a cabalidad la materia que imparten.

Esto constituye una falta de sensibilidad del profesor y de las instituciones, si se toma en cuenta que el profesor no solamente enseña sino también “forma” y para ello debe conocer herramientas adicionales que le permitan desempeñarse con la calidad requerida.

## II.4.-Modelo del Programa de Posgrado para la Formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería



*Fig. II.4 .- Modelo del Programa de Posgrado para Formación de Docentes En la Enseñanza de la Ingeniería.*

*Fuente: elaboración propia*

Tomando como referencia el modelo anterior y siguiendo la metodología ADDIE, se plantea lo siguiente:

Como primera sub-fase de la fase de Diseño, se define primero el Problema, se establecen los objetivos y se presenta una justificación en el Capítulo III.

En la Segunda sub-fase de la fase de Diseño, se diseña el Programa Académico: el núcleo del sistema mejorado, el conjunto de asignaturas que constituidas en cinco bloques de formación, transformarán al ingresante o aspirante al programa en un egresado con las habilidades y competencias didácticas adecuadas para la Enseñanza de la Ingeniería.

En la tercera sub-fase de la Fase de Diseño, se diseñan las entradas y salidas del sistema; perfil del alumno ingresante o aspirante y perfil del egresado.

La cuarta sub-fase de la Fase de Diseño, es la definición de la Infraestructura Básica: tanto humana como física. Se diseña el perfil del personal docente, y el personal de apoyo, y la descripción de la infraestructura física y tecnológica en la que se desarrollará el programa.

Finalmente en la Fase de Implantación, se presenta un plan de implantación y establecimiento del Programa de Posgrado y su vinculación con los sectores Social, Productivo y de Servicios.

**Resumen del Capítulo II.**

**En este Capítulo II se describió la Metodología ADDIE que describe cada una de las fases para lograr los objetivos que se plantean en la Definición del Problema. Se realizó el Diagnóstico, considerando como punto de partida las prioridades definidas en el Manual de Planeación Estratégica 2004-2006 de la SEPI, ESIME Zacatenco, realizado por el Comité de Calidad de la SEPI, posteriormente se analizaron las bases de datos tanto del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) como las de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior ( ANUIES), para detectar la oferta y demanda de programas de Ingeniería y tecnología y la población de estudiantes de Ingeniería, y obtener un diagnóstico cercano a la realidad actual.**

**En el Capítulo siguiente se Definirá el Problema, respaldado por los datos obtenidos en este capítulo.**



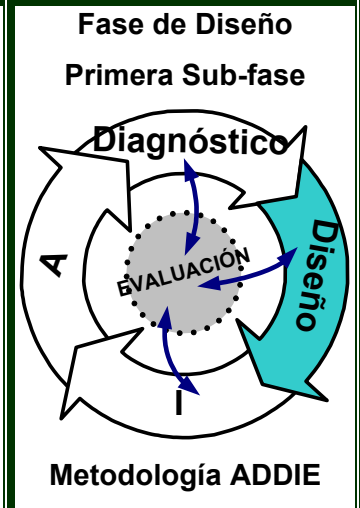
## Capítulo III.-

### Definición del Problema

# Diseño de un programa de Posgrado para la Formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería en Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA).

*En el Capítulo II se describió la Metodología ADDIE empleada en el desarrollo de este trabajo, y se presento un esquema gráfico de la misma, y se realizó el Diagnóstico que soporta el Diseño del Programa de Posgrado.*

*En este Capítulo III se Define el Problema a Resolver. Es la primera sub-fase de la Fase de Diseño. Aquí se describen los objetivos, tanto el general como los particulares y la justificación del ¿porqué? se propone este programa.*







### **III.1.- Definición del problema**

#### **La Enseñanza de la Ingeniería se beneficia con el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación**

En este capítulo se enuncian los argumentos para llegar al planteamiento del problema a resolver y definir los objetivos.

La educación ha podido mantener con pocas variaciones su modelo clásico de enseñanza. De esta forma ha sobrevivido a los avances de la sociedad. Sin embargo las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), plantean nuevos escenarios, que requieren una revisión profunda de la manera en que han afectado a la modalidad de enseñanza, las metodologías, la forma de acceder y adquirir conocimientos, los recursos utilizados, entre otros aspectos.

La inserción de las TIC en las instituciones de Enseñanza de la Ingeniería pueden reportar beneficios para el sistema educativo superior y medio superior en su conjunto; alumnos, docentes y la comunidad educativa en general. En el caso de los docentes, las tecnologías ponen a su disposición diversos recursos electrónicos: software, documentos, página web, etc, facilitan la participación en redes de docentes, apoyan el trabajo de proyectos en forma colaborativa con otros centros educativos

Una de las posibilidades emergentes derivadas de estas tecnologías instaladas en los centros educativos, es el uso de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) para apoyar la labor docente, extendiendo la clase más allá de las fronteras del aula. Los entornos virtuales de aprendizaje son además útiles para que los docentes puedan formarse de manera continua, participando de experiencias de formación centradas en perspectivas educativas constructivista de raíces socio culturales, donde la interacción con los pares, la reflexión y el construir conocimiento en forma colaborativa son aspectos centrales.

La formación inicial del profesorado no debería ignorar estos nuevos espacios de aprendizaje. La actuación del profesorado no puede pensarse sólo en un aula situada en un espacio físico, entre los muros del aula. Por ello, el rol del profesorado va a ir cambiando notablemente, lo que supone una formación mucho más centrada en el diseño de las situaciones y contextos de aprendizaje, en la mediación, tutorización, y en las estrategias comunicativas.

En este orden de ideas se propone; el diseño de un:

Programa de Posgrado para la Formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería en Ambiente Virtual de Aprendizaje.

### **III.2 .- Alcance y limitaciones del trabajo**

Este trabajo se aplica al entorno educativo, en el mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje del nivel superior de nuestro país, específicamente en la formación y actualización de docentes en la Enseñanza de la Ingeniería. El programa que se propone se establece para impartirse en el nivel de posgrado, y apoyado en el uso de las Tecnologías de la Información. El trabajo de la tesis comprende hasta el diseño y la propuesta del programa, no cubre la implementación del programa, en virtud de que esto depende de factores establecidos en el Reglamento de Posgrado del Instituto Politécnico Nacional y por lo tanto no entran en el alcance del trabajo, aunque se describe un plan de implementación.

### **III.3 - Objetivos**

#### **III.3.1.-Objetivo General**

Proponer un modelo sistémico de un Programa de Posgrado para la Formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería, con orientación profesional, en un Ambiente Virtual de Aprendizaje, que contribuya a la formación pedagógica y didáctica de los profesores en esta área del conocimiento.

### **III.3.2.-Objetivos Particulares**

A).-Realizar el análisis del entorno y los antecedentes de la situación de la Enseñanza de la Ingeniería para lograr un diagnóstico apegado a la realidad actual.

B).- Diseñar un Programa Académico para el Programa de Posgrado para La Enseñanza de la Ingeniería que incluya el mapa curricular, el número de créditos.

C).-Diseñar los perfiles de los participantes en el proceso: perfil del aspirante, candidato o de ingreso y el perfil del egresado del programa.

D).-Definir la infraestructura física y humana necesaria para desarrollar el programa esto incluye:

- Diseño del perfil de los docentes que participarán en el programa.

Descripción del perfil del personal de apoyo participante

Y descripción de la infraestructura tecnológica requerida para impartir el programa

E).-Proponer un plan para la implantación del programa.

### **III.4.- Justificación**

El estudio de la oferta y la demanda de las carreras y posgrados de ingeniería en México son necesarios para planear y diseñar un nuevo programa de posgrado en esta área. Como ya se estableció en el capítulo anterior, el resultado del diagnóstico, justifica la propuesta de este programa, así como el diseño y el Plan de Implantación del mismo.

***Resumen del Capítulo III.***

***En este Capítulo III (primera sub-fase de la Fase de Diseño) se Definió el Problema, soportado y justificado por el Diagnóstico obtenido en el capítulo anterior, se plantean los objetivos y la justificación del Programa propuesto.***

***En el siguiente Capítulo se continuará con la Fase de Diseño y se realizará el diseño del Programa Académico, que es el núcleo del Programa de Posgrado que se esta proponiendo.***

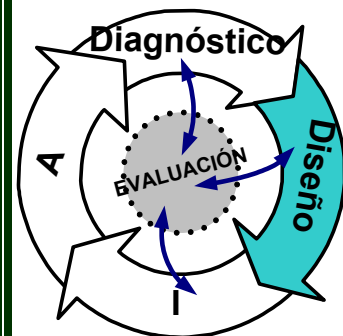
# Capítulo IV.-

## Diseño del Programa Académico

*En el Capítulo III se presentó la Definición del Problema (primera sub-fase de la Fase de Diseño).*

*En este Capítulo IV se continúa con la Fase de Diseño. Empleando un enfoque sistémico, se diseña el Programa Académico, que es el núcleo del Programa de Posgrado, se definen los Bloques de Formación, grupos de asignaturas que darán al participante las habilidades, que le permitirán mejorar su práctica docente. Se presenta el Mapa Curricular con número de créditos y se refuerzan los conceptos de Enseñanza a Distancia y Ambiente Virtual de Aprendizaje. Se hace una comparación de algunas plataformas para la Enseñanza en Línea y A distancia.*

Fase de Diseño  
Segunda Sub-fase



Metodología ADDIE



## **Capítulo IV.- Programa Académico.**

### **Modelo sistémico del Programa de Posgrado para la Formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería**

Aquí se presenta el Modelo Ambiental - Interfaces entre el sistema - (programa de posgrado) y el entorno (sectores social, productivo, de servicios y educativo, entre otros).

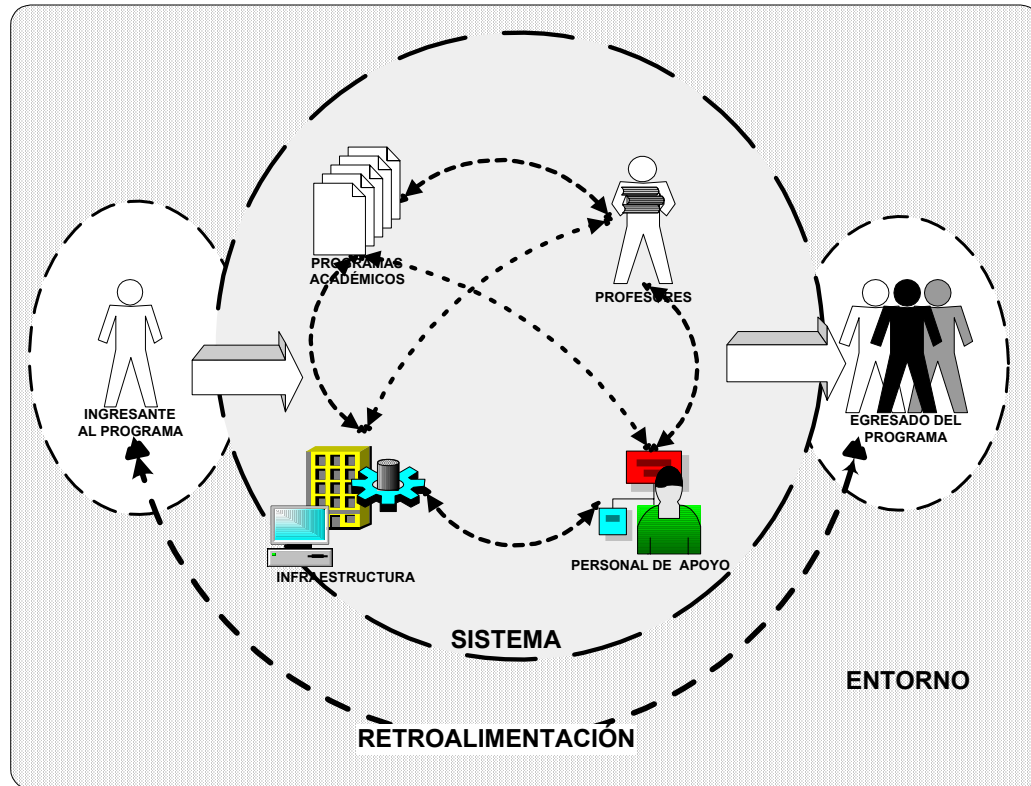
El programa de posgrado aquí propuesto puede ser considerado como un Sistema Abierto y por consiguiente como un Modelo de Transformación.

Es una relación dinámica entre el sistema y su entorno, recibe varias entradas, la principal es el aspirante al programa, que debe tener un perfil definido; al entrar al sistema es transformado por la interacción de los elementos del sistema y se obtienen a productos – salidas del sistema – (Egresados con un determinado perfil y una constancia de acreditación)

El concepto de retroalimentación es importante para entender de que manera este sistema mantiene un estado estable. En lo referente a información, productos o proceso del sistema, estos son retroalimentados como entradas, quizá con cambios en el proceso de transformación y/o los productos futuros (egresados de proximas generaciones,). La retroalimentación negativa es una entrada informativa que indica que el sistema se esta desviando de su curso preestablecido y debe reajustarse hacia un nuevo estado estable por ejemplo cuando los egresados ya no están adquiriendo el perfil deseado para interactuar adecuadamente con el entorno.

El programa como todo sistema abierto, para sobrevivir debe alcanzar un estado en el cual consuma los insumos suficientes de su entorno para compensar sus productos más la energía y materiales usados en la operación del sistema, es decir; en la generación de Docentes en la enseñanza de la Ingeniería, el programa de posgrado

debe obtener del entorno (sectores social, productivo y de servicios) los recursos suficientes para su funcionamiento, debe ser autosuficiente y autosustentable.



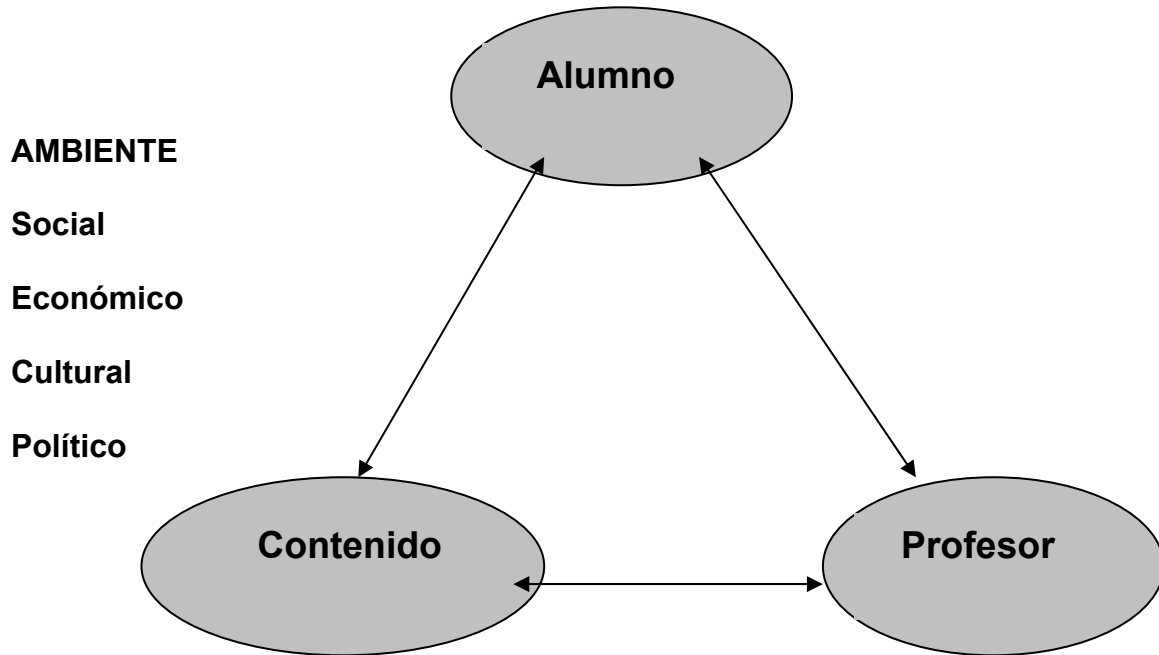
*Fig. IV.1 Modelo sistémico del programa de posgrado propuesto. (Martínez, 2006)*

#### IV.1.- Diseño del Programa Académico

El programa académico y sus contenidos son fundamentales en la transmisión y generación del conocimiento, son uno de los tres factores clave de la terna dorada (Camarena, 2003) . “En el procesos de enseñanza aprendizaje, intervienen varios factores de diversa naturaleza; entre los más relevantes están los alumnos, el profesor o docente y los contenidos de los programas a aprender.



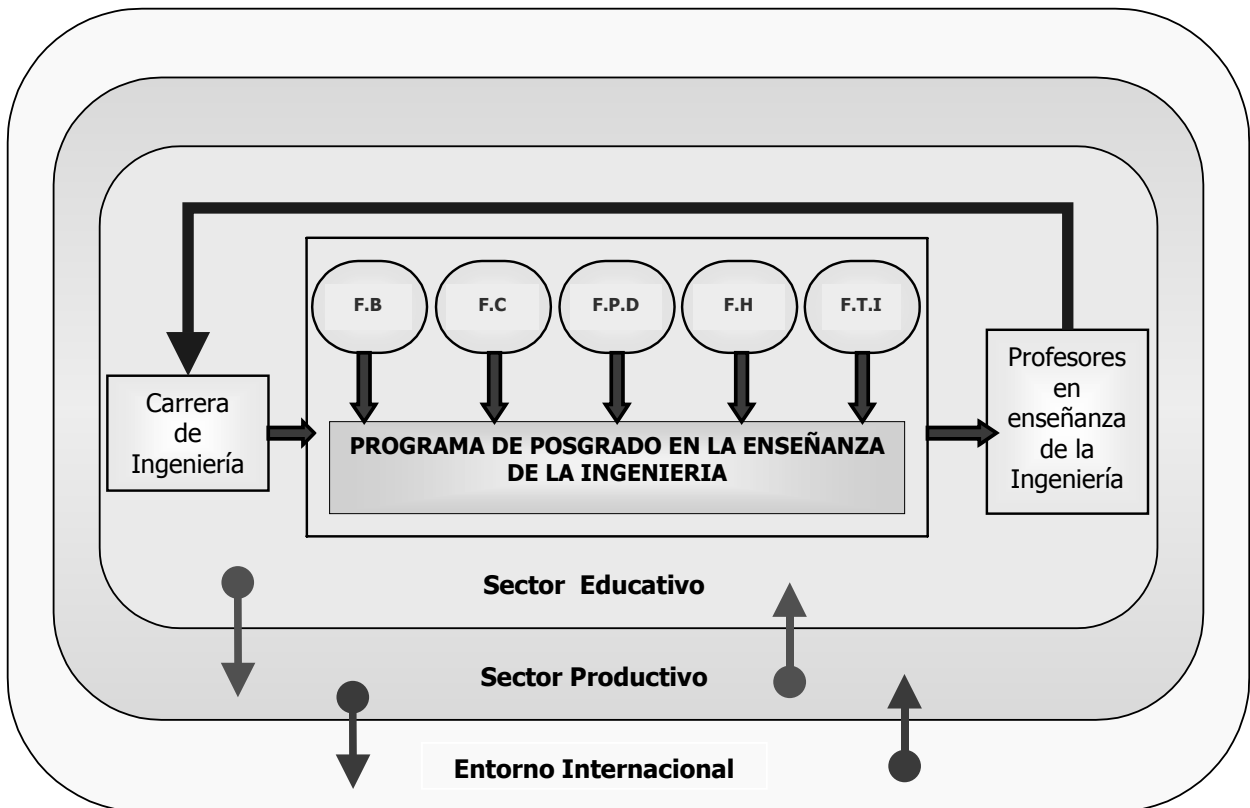
Todos interactúan entre sí en el espacio educativo o entorno. Influenciados e inmersos en un medio no tangible de tipo social, cultural, económico y político que siempre está presente en el ambiente de aprendizaje. Tal es el efecto de estos tres factores que se han constituido en una de las llamadas ternas doradas de la educación ver fig. IV.2.



*Fig. IV.2 Terna dorada en educación (Camarena, 2003)*

## IV.2.-Estructura en bloques del programa propuesto y asignaturas.

El programa se ha diseñado de manera que este constituido por 5 bloques educativos que le darán al participante los conocimientos necesarios relativos a cada uno de ellos



**Fig, IV.3.- Interacción de los bloques educativos en el sistema del Programa de Posgrado y su relación con los sectores educativos y productivos en un entorno internacional**

**Fuente: elaboración propia**

Los bloques de formación que integran el programa permiten al egresado obtener un perfil apropiado para las funciones docentes, con pensamiento crítico y social, y con valores bien definidos para entender a la Ingeniería como generadora de bienes y servicios útiles para la sociedad.

### **.- Formación Básica**

Orientadas a reforzar los conocimientos básicos que requiere un profesor para la enseñanza de la ingeniería

-Matemáticas (8)

(Los tópicos de Matemáticas dependerán de la disciplina de la ingeniería de la Institución que imparta la asignatura, Calculo, Algebra Lineal, Optimización Matemática, etc, ya que podrá haber Instituciones de Ingeniería Civil y Arquitectura, Ingeniería Mecánica, Electrónica, Química, etc.)

-Tecnologías de la Información (8)

-Didáctica aplicada a la enseñanza de la ingeniería. (8)

### **.- Formación Pedagógica-Docente**

Se integra por seminarios y asignaturas de especialidad, orientados a la adquisición de conocimientos y habilidades necesarios para ejercer y optimizar la docencia en los niveles superior y posgrado, que propicien una práctica docente promotora de innovaciones pedagógicas y generadora de un pensamiento crítico-social acerca del conocimiento científico-técnico.

-3 Seminarios de Práctica Docente (2 c/u)

-Modalidades de evaluación del aprendizaje (8)

-Asignatura de Especialidad I (8 )

-Seminario de Trabajo Terminal (16)

### **.- Formación Cultural**

Orientadas al conocimiento de la expresiones culturales desarrolladas por la ingeniería a través de los tiempos pasado, presente y futuro y al conocimiento del Estado del arte en la enseñanza de la Ingeniería así como al impacto del desarrollo de la Ingeniería en la Sociedad.

-Impacto de la Ingeniería en la sociedad del siglo XXI (8)

### **.- Formación Humanística**

Orientadas a la formación Humanística del Ingeniero y al desarrollo de valores profesionales, que contribuirán al desarrollo de una conciencia social

-Formación de valores Profesionales en el Ingeniero. (8)

### **.- Formación Tecnológica e Investigación**

Orientadas al desarrollo de capacidades para realizar investigación educativa aplicada a la práctica docente, para adquirir habilidades en el uso de tecnologías de la información de acorde a los nuevos modelos educativos del siglo XXI

-Innovación Tecnológica en relación a la Educación (8)

### IV.3 .-Mapa Curricular y número de créditos

Cada materia tiene un valor de 8 créditos a excepción del Seminario de Trabajo Terminal que tiene un valor de 16 créditos y los seminarios de práctica docente con 2 créditos cada uno, por lo que el número total de créditos es de 86. (ver tabla III.1)

Semestre		Créditos
1 (B)	Matemáticas	8
1 (B)		8
1 (P-D)		2
2 (B)		8
2 (P-D)		8
2 (P-D)		2
3 (P-D)		8
3 (C)		8
3 (P-D)		2
4 (H)		8
4(T-I)		8
4 (P-D)		16
	<b>Total de Créditos</b>	<b>86</b>

*tabla IV.1 Mapa Curricular del programa*

*Fuente: Elaboración propia*

### IV.4.- Modalidad educativa

La modalidad educativa para el desarrollo del programa es mixta, de acuerdo a la definición de modalidades educativas en el IPN (ver Anexo 3) es decir será una combinación de varias modalidades: escolarizada, a distancia y eventualmente virtual o en línea, se propone que sea una Maestría con orientación profesional, en Ambiente Virtual de Aprendizaje con participación interinstitucional, cumpliendo con lo

establecido en el Reglamento de Estudios de Posgrado del IPN, cuyo Artículo 11 dice a la letra:

*“Artículo 11. Los estudios a que se refiere el presente Reglamento podrán impartirse en las modalidades presencial, no presencial y mixta, así como en aquellas otras que se generen por los avances que el desarrollo pedagógico, científico y tecnológico permitan establecer, anteponiendo el criterio de preservación de la calidad académica.*

*Cada programa, independientemente de su modalidad, deberá contar con aprobación del Consejo General Consultivo del Instituto, previo registro individual e independiente que otorgue la Secretaría, con excepción de los previstos en el artículo anterior.”*

#### **IV.4.1.- Modalidad de Ambientes Virtuales para el aprendizaje (AVA) en la formación de profesores para la Enseñanza de la Ingeniería**

La lentitud de los cambios en las instituciones educativas se puede ejemplificar con la siguiente comparación. Imaginemos que en los inicios del siglo XX, hubiésemos congelado a, un médico cirujano, y a un profesor y ahora les volviéramos de nuevo a la vida. El médico cirujano entraría en la sala de operaciones y no reconocería ni el lugar ni los objetos y se sentiría totalmente incapacitado para actuar. ¿Qué pasaría con el profesor?; El profesor reconocería el espacio como una clase y todavía encontraría un pizarrón (en el mejor de los casos, ahora blanco) y una tiza (quizá ahora marcadores) con los cuales empezar a enseñar.(Papert, 1996, citado en .....)

Esta concepción de aula y de enseñanza es la que todavía está presente en la mayor parte de las instituciones educativas. En el área de enseñanza de la Ingeniería, urge cambiar este modelo formativo e incorporar en la formación del profesorado las herramientas para capacitarlo como un profesional que esté más cerca de ser un trabajador del conocimiento, un diseñador de entornos de aprendizaje, que un mero transmisor de información.

Los profesores que formamos se van a encontrar con alumnos que pertenecen a una nueva generación, una generación digital en la cual la información y el aprendizaje ya no está relegada a los muros de la escuela ni es ofrecida por el profesor de forma exclusiva. El principal problema de los profesores de la generación digital es que la sociedad actual ha cambiado de forma muy rápida y el profesorado se encuentra con una situación complicada: se han producido muy pocos cambios en cuanto a la estructura y la gestión de la escuela mientras que la sociedad ha cambiado de forma rápida, los jóvenes de hoy necesitan otro tipo de formación.

Los profesores se han formado y se están formando con una cultura y una visión del significado de su profesión que ya ha cambiado. El profesor dentro de la institución académica tiene una cierta libertad para poder introducir mejoras o no modificar su práctica.

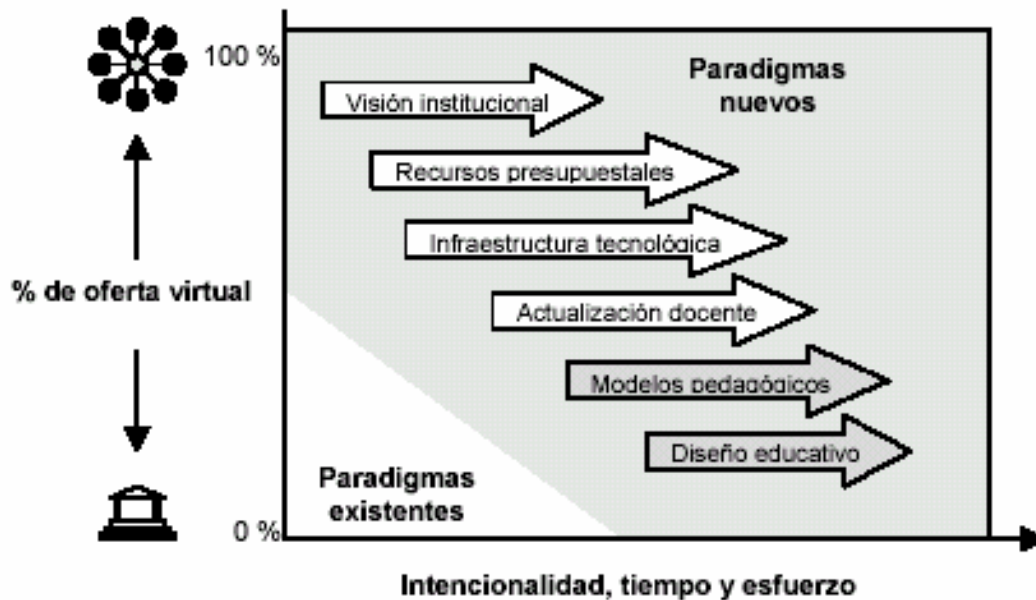
#### **IV.4.2.- Factores a considerar en la innovación o uso de Nuevas Tecnologías en la Educación (NTE)**

Las instituciones educativas poseen una larga y diversa historia en su búsqueda por apoyarse en tecnologías educativas que permitan mejorar la calidad y el alcance de sus ofertas educativas. Esta historia incluye diversos métodos o tecnologías como la educación programada, los audiovisuales, los video discos interactivos, los multimedios, la educación vía satélite y, más recientemente, la educación en línea o vía Internet. (Senior, 2004)

Desde hace varias décadas los administradores universitarios han perseguido las promesas de la educación potenciada por la tecnología. En el transcurso de dicho propósito (principalmente, mejor enseñanza, mayor aprendizaje a menos costo), han superado grandes obstáculos en financiación y organización. Se han establecido redes, se han comprado computadoras y se ha instalado *software*. Se han realizado enormes inversiones en infraestructura técnicas a escala universitaria y estatal. Pero continúa

aún presente el mayor reto que presenta la incorporación de la tecnología en la enseñanza universitaria: el desarrollo y formación del profesorado.

En la Figura IV.2 se resumen los factores y contextos que tradicionalmente caracteriza el esfuerzo de instituciones de educación superior por adoptar nuevas prácticas y tecnologías que le permitan incrementar su presencia o participación en la oferta virtual global.



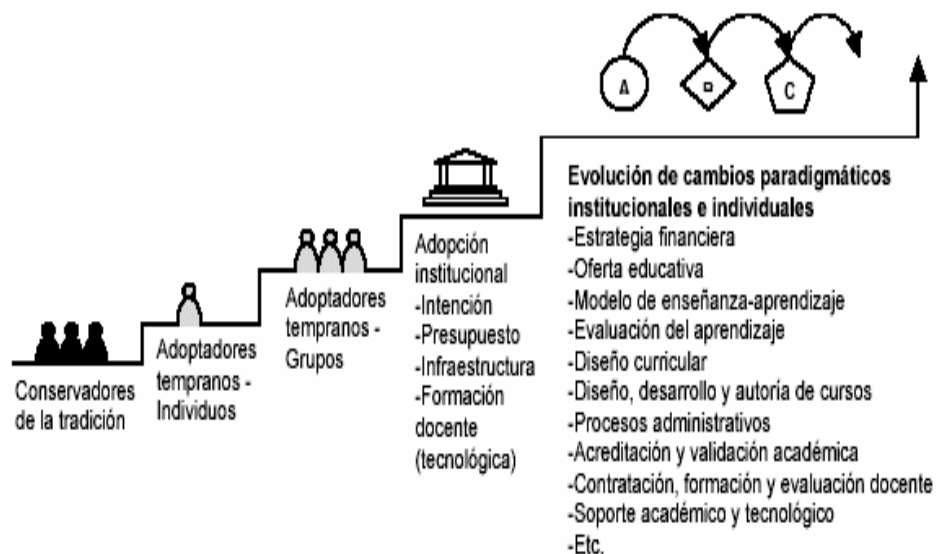
**Figura IV.4 Elementos que inciden en la virtualización de la oferta educativa.**

(Fuente: Senior Canela Fernando A.-2004)

En esta figura se presentan los factores que frecuentemente se consideran para incrementar la oferta virtual de instituciones de educación superior *tradicionales* (se utiliza el término solamente para identificar a las instituciones presenciales con una planta física). En adición, se resalta (en color gris) la importancia de algunos de los nuevos cambios paradigmáticos requeridos en el quehacer universitario, así como la consideración de otros factores, como lo son las cualidades de modelo pedagógico y el rol del diseño educativo o instruccional en la articulación de una oferta educativa en línea.



Se propone, para su consideración, que la realización del potencial de la educación a distancia en instituciones de educación superior logrará realizarse y madurar sólo en la medida que se reemplacen los paradigmas (o reglas) convencionales. De lo contrario, la simple adopción de la tecnología no permitirá que la inversión física y presupuestal logre producir los resultados deseados, como ha sido la historia de otras tecnologías educativas (laboratorios de multimedios y salas de videoconferencia).



**Figura IV.5 Proceso de adopción a la innovación o uso de nuevas tecnologías de la educación**

(Fuente: Senior Canela Fernando A. 2004)

Como se ilustra en la Figura IV.5, el proceso de adopción de una innovación, o el uso de nuevas tecnologías en la educación, frecuentemente sigue cierto patrón evolutivo o ciclo de vida. A una práctica tradicional (Ej. la educación mediante cátedras y pruebas escritas), se intercalan y contraponen las prácticas de individuos que incursionan en el uso de otros métodos y tecnologías (Ej. Los medios audiovisuales, ejercicios y recursos en el Internet, enseñanza en base a problemas, etc.)

A estos individuos se les denomina en la literatura como adoptadores tempranos (*tempranos* en el sentido de anticiparse a una práctica y cambio paradigmático que posteriormente será adoptado por otros, como el uso de celulares, lentes de contacto y microondas). Los éxitos de los adoptadores tempranos eventualmente logran contagiar a otros grupos. En el caso de la oferta de cursos en línea, con frecuencia, esta adopción se hace por programa, departamento, facultad o carrera.

Eventualmente, la actividad e intención declarada por parte varios grupos provoca la necesidad de una estrategia institucional para abordar las necesidades de presupuestos y recursos comunes. Es cierto también, que en algunas ocasiones existe una visión institucional que es la que impulsa la adopción de una innovación. Para efectos de este trabajo, no importa cual es el orden de estos factores: si los docentes llevaron a la institución al cambio o si la administración llevó a los docentes al cambio. Lo que se enfatiza aquí, es el análisis del proceso evolutivo de un cambio paradigmático que implica “descubrir” y entender las nuevas reglas del quehacer educativo en línea.

Se resalta que las implicaciones que esta nueva tecnología tendrá, en lo que ahora conocemos como instituciones de educación superior, será mucho más transformadora que otras tecnologías no-distribuidas, como multimedios o audiovisuales.

#### **IV.4.3 .- Plataformas tecnológicas para el desarrollo de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)**

Actualmente, las tendencias educativas se orientan a esquemas de redes de estudiantes y académicos centrados en el aprendizaje y en el trabajo colegiado con importantes demandas de comunicación y acceso efectivo a recursos de información.

Esto tiene su expresión en el modelo educativo que debe sustentar la educación en línea, lo cual implica un cambio sustancial en los paradigmas tradicionales, una reexpresión de la currícula y una reorganización de los roles de los actores educativos.

Asimismo, debe impulsar una oferta educativa flexible, pertinente y de mayor cobertura, basada en el estudiante que desarrolle competencias académicas, para el trabajo y para toda la vida y que al mismo tiempo permitan el logro de aprendizajes significativos incorporando el uso inteligente de las tecnologías de la información y la comunicación.

Por tanto, los modelos educativos innovadores deben fomentar ambientes de aprendizaje interactivos, sincrónicos y asincrónicos, donde el docente se encuentre comprometido con el aprendizaje de sus alumnos y cumpla un papel como asesor y facilitador; los estudiantes se convierten en actores de cambio con habilidades y modos de trabajo innovadores en los cuales utilizan tecnologías de vanguardia, materiales didácticos, recursos de información y contenidos digitales.

La propuesta metodológica para operar estos modelos educativos es la de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), ya que crear un ambiente de este tipo no es trasladar la docencia de un aula física a una virtual, ni cambiar el gis y el pizarrón por un medio electrónico, o concentrar el contenido de una asignatura en un texto que se lee en el monitor de la computadora.

Se requiere que quienes participan en el diseño de estos ambientes deben conocer todos los recursos tecnológicos disponibles (infraestructura, medios, recursos de información, etc.), así como las ventajas y limitaciones de éstos para poder relacionarlos con los objetivos, los contenidos, las estrategias y actividades de aprendizaje y la evaluación.

Y es que una integración de medios como texto, gráficos, sonidos, animación y video, o los vínculos electrónicos, no tienen sentido sin las dimensiones pedagógicas que el diseñador del ambiente puede darles. Sin embargo, el ambiente de aprendizaje se logra ya en el proceso, cuando estudiantes y docentes (facilitadores), así como los materiales y recursos de información se encuentran interactuando.

## **IV.5 .- Sistemas empleados en la enseñanza a distancia o en línea (E-Learning On-line)**

Un sistema que se está desarrollado en el ámbito de la Enseñanza de la Ingeniería es el Computer Based Training (CBT) o también conocido como Computer Aided Instruction (CAI), el cual ha evolucionado con Internet. Ahora, ya no es tendencia desarrollar cursos en formato CD-Rom. Las nuevas tecnologías permiten optimizar los recursos de formación al facilitar tareas como: instalación, actualización, control interactivo, etc.

El CBT ha evolucionado al nuevo WBT / IBT: (Web Based Training / Internet Based Training), válido en entornos Intranet o Internet. Aunque la idea es relativamente reciente, hay muchas opciones comerciales y gratuitas de WBT. En este capítulo se pretende recopilarlas y analizarlas.

En la siguiente tabla IV.2 se presentan algunos sistemas empleados en la enseñanza a distancia o en línea, conocidas también como sistemas *e-learning*

#### IV.6.- Detalles de algunos sistemas utilizados en la enseñanza a distancia

Nombre	Desarrollador	Sitio Web	Características	Modalidad Educativa
Training Coordinator	Tralcom	<a href="http://www.tralcom.com">www.tralcom.com</a>	Sistema de formación e-learning desarrollado en español, 100% mexicano. Permite llevar la trayectoria de aprendizaje de los alumnos. Integra herramientas de colaboración como foros, chats y aula virtual. Cuenta con herramientas para el intercambio de aplicaciones como la pizarra. Permite a los estudiantes y profesores la publicación de documentos..	Enseñanza a distancia (e-learning)
WebCT.com	University of British Columbia, Canadá	<a href="http://www.webct.com">www.webct.com</a>	Se utiliza para crear cursos completos en línea o simplemente para publicar materiales que complementen los cursos existentes. Los programas utilizan la tecnología de los navegadores para el acceso de los estudiantes y para los profesores. Se incorporan herramientas como: correo electrónico, sistema de conferencias, conversación en línea, gestión de cursos, control y evaluación.	Enseñanza en línea (on-line) Enseñanza a distancia (e-learning)
Learning Space	Lotus Development Corp.	<a href="http://www.lotus.com">www.lotus.com</a>	Es una aplicación desarrollada para soportar un aprendizaje colaborativo en un ambiente educativo. Aprovecha las ventajas de la estructura de bases sobresaliente de Notes y de la capacidad de difusión en Internet de Domino. Actualmente, algunos centros educativos han optado por la plataforma Notes y Domino para desarrollar sus propias herramientas a la medida de las necesidades.	Enseñanza a distancia (e-learning)
	Mentergy Ltd.	<a href="http://www.learnlinc.com">www.learnlinc.com</a>	Software colaborativo con la integración de herramientas síncronas y asíncronas. Basado principalmente en videoconferencias a través de Internet. Los alumnos tienen acceso a través de cualquier navegador común con cualidades de video y audio interactivo.	Enseñanza en línea (on-line) Enseñanza a distancia (e-learning)
Forum Enterprises	Forum Enterprises, Inc.	<a href="http://www.foruminc.com">www.foruminc.com</a>	Sistema de conferencia que permite la colaboración en grupo además de mensajería, foros de discusión y el intercambio de archivos. Aunque no sea conocido por sus aplicaciones educativas es muy utilizado para poner materiales educativos en línea. Permite crear ligas entre documentos y otros sitios en la Web.	Enseñanza en línea (on-line) Enseñanza a distancia (e-learning)

<b>Nombre</b>	<b>Desarrollador</b>	<b><a href="#">Sitio Web</a></b>	<b>Características</b>	<b>Modalidad Educativa</b>
Virtual-U	<i>Simon Fraser University, Canadá</i>	<a href="http://www.virtual-u.cs.sfu.ca">www.virtual-u.cs.sfu.ca</a>	Desarrollado para la enseñanza media y superior y para la educación en el trabajo. Es un sistema integrado que permite el uso de conferencia, chat y herramientas para el tratamiento de textos que establece un marco para manejar cursos o programas enteros.	Enseñanza en línea (on-line) Enseñanza a distancia (e-learning)
Blackboard	Blackboard, Inc	<a href="http://www.blackboard.com">www.blackboard.com</a>	Desarrollado originalmente en colaboración con personal de Cornell University, permite a los educadores enriquecer el aprendizaje en clase y la educación a distancia al incorporar a la Web materiales de cursos, discusiones en grupos, ejercicios y evaluaciones. El profesor puede administrar, controlar y personalizar el aprendizaje en línea a través de cualquier navegador común.	Enseñanza en línea (on-line) Enseñanza a distancia (e-learning)
<i>Symposium</i>	<i>Centra Software, Inc.</i>	<a href="http://www.centra.com">www.centra.com</a>	Es un programa de difusión de formación sobre la Web que ofrece un grupo de colaboración directo y un aprendizaje asíncrono en un ambiente integrado en línea. Los estudiantes pueden tener acceso a través de los navegadores comunes de la Web.  Puede soportar hasta 250 usuarios simultáneos por evento en un ambiente estructurado.	Enseñanza en línea (on-line) Enseñanza a distancia (e-learning)
Baguelus LCMS/LMS	BankHacker	<a href="http://www.pidepresupuesto.com">www.pidepresupuesto.com</a>	Baguelus LCMS/LMS es un producto que cubre plenamente todos los pasos del proceso educativo, desde atraer al posible estudiante mediante un campus cómodo e intuitivo, hasta el seguimiento total de su evolución como alumno, pasando por la creación de contenidos. Baguelus LCMS/LMS está completamente basado en PHP y MySQL, bajo servidores Linux, lo que garantiza un alto rendimiento y una garantía en la calidad del servicio.	Enseñanza a distancia (e-learning)
eCollege	eCollege	<a href="http://www.ecollege.com">www.ecollege.com</a>	eCollege ofrece una solución avanzada para soportar el crecimiento de los programas a distancia y en línea, dirigido a instituciones lucrativas, colegios comunitarios, universidades públicas y privadas. Es el único proveedor con todo el hardware, software y servicios de soporte bajo una solo techo, eCollege ofrece contabilidad de un solo	Enseñanza en línea (on-line) Enseñanza a distancia (e-learning)

Nombre	Desarrollador	<a href="#">Sitio Web</a>	Características	Modalidad Educativa
			<p>punto para asegurar programas que provean experiencia de alta calidad para los estudiantes, lo cual se traduce en alta permanencia y crecimiento de inscripción para la institución. Sus productos son eToolKit, eCompanion y eCourse. Dispone de un producto por cada aspecto del e-learning: Campus, Teaching, Evaluation, Service (consultoría e-learning) y Content (generación de contenidos físicos: impresos, CD-Rom, .)</p>	
Click2learn	Aspen Asymetrix click2learn Toolbook	<a href="http://www.toolbook.com">www.toolbook.com</a>	<p>Click2learn es un software para aprendizaje a distancia desarrollado por una compañía en Bellevue, Washington, fundada por Paul Allen co-fundador de Microsoft. Estos productos, basados en las plataformas MS Windows y UNIX, le permitirán crear aplicaciones interactivas para el entrenamiento y la enseñanza de alto impacto, las que pueden ser distribuidas en CD-ROMs, LANs, Intranets y la Internet.</p> <p>Los productos de <b>click2learn</b>, también pueden ser usados para incorporar capacidades multimedia de alta calidad, tales como video digital, modelos y animaciones tridimensionales, dentro de sus aplicaciones para el aprendizaje en línea, así como herramientas para la creación automatizada de páginas Web. <b>Click2Learn</b> ofrece Ingenium, un sistema para la administración de las aplicaciones para el aprendizaje en línea, de manera fácil y con un control flexible y centralizado.</p>	Enseñanza en línea (on-line) Enseñanza a distancia (e-learning)

**Tabla IV.2.- Principales sistemas y plataformas usados en la enseñanza a distancia**

#### ***Resumen del Capítulo IV***

***En este capítulo se hace referencia al modelo Sistémico del Programa de Posgrados para la Formación de Docentes para la Enseñanza de la Ingeniería y se enfatiza en el diseño del Programa Académico.***

***En este Capítulo IV se presentó el diseño del Programa Académico, se definieron los Bloques de Formación que darán al participante la formación docente que se requiere, La definición de los Bloques de Formación surgió de los ejercicios de Planeación Estratégica realizados por el Comité de Calidad de la SEPI de la ESIME, Unidad Zacatenco durante los años 2004 y 2005. de acuerdo al análisis FODA realizado, se detectaron varias prioridades de la SEPI y por consiguiente de la ESIME, entre ellas la creación de un programa para Formación de Profesores.***

***Se presentó el Mapa Curricular y el número de Créditos. Se reforzaron los conceptos de Enseñanza a distancia y Ambientes Virtuales de Aprendizaje***

***En el siguiente Capítulo V, se definirán las características que deben reunir los Aspirantes y los egresados del Programa de Posgrado.***



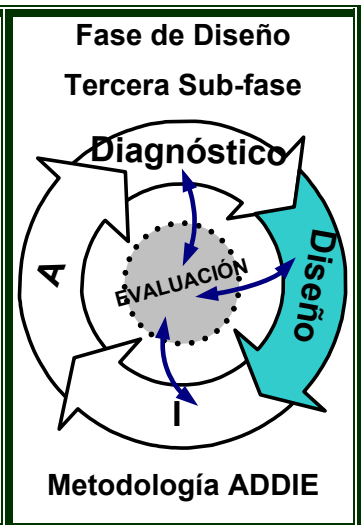
# Capítulo V.-

## DEFINICIÓN DEL PERFIL DEL ASPIRANTE (ENTRADA) Y DISEÑO DEL PERFIL DEL EGRESADO (SALIDA)

*En el Capítulo IV se diseñó el Programa Académico, que es el núcleo del Programa de Posgrado.*

*En este capítulo V, que es la tercera sub-fase de la Fase de Diseño, se definen las características y habilidades que debe reunir el Aspirante o candidato que será transformado por el Programa Académico.*

*Se diseña el perfil del egresado – las características que adquirirá como resultado de la transformación proporcionada por el Programa Académico- y los elementos del sistema que interactúan con el Programa Académico.*





## **Capítulo V.- Entradas y salidas del Sistema**

### **V.1.- Perfil del candidato o aspirante**

En la enseñanza tradicional o escolarizada se sabe que es deseable que el profesor “conozca a sus alumnos, debe tener conocimiento de los elementos psicológicos, emocionales, cognitivos y sociológicos relacionados con sus estudiantes como son: intereses, valores, estilos de aprendizaje, manera de comunicarse, forma de relacionarse y saber como aprenden” (Camarena, 2006)

Esto pocas veces se cumple con los alumnos que participan en un AVA, puesto que el profesor no necesariamente tiene contacto directo con ellos. Los alumnos que ingresen a este programa con modalidad mixta, deben estar muy bien familiarizados con las nuevas tecnologías, saber con que recursos cuentan, saber en dónde buscar los materiales, conocer los métodos y prácticas nuevas de aprendizaje (correo electrónico, Chat, foros de discusión, etc.) . Además de lo anterior deben cumplir otros requisitos académico – administrativos que establece el reglamento vigente de la institución; y otros de cierta capacidad intelectual.

Ser egresado de una carrera de ingeniería de cualquier institución del país y que demuestre conocimientos técnicos fundamentales de la asignatura o asignaturas en las que se va a profesionalizar o especializar.

Ser profesor activo en una institución de Enseñanza de Ingeniería

Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis; de comprensión de lectura y expresión oral y escrita.

Demostrar aptitudes, habilidades e intereses para el estudio de este programa; interés y compromiso con la enseñanza de la ingeniería; deseo de promover el desarrollo del personal académico.

Tener una capacidad y responsabilidad para trabajar individualmente y en equipo.

Capacidad para la innovación de su práctica docente.

Capacidad para aprender el uso de las nuevas tecnologías de la información ( Internet, materiales multimedia, foros de discusión, correo electrónico, etc..) y su utilización en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Nivel suficiente de comprensión del idioma inglés

Presentar anteproyecto de tesis o trabajo terminal (docente o profesional)

## **V.2.- Perfil del egresado**

El egresado de este programa, además de tener una formación teórica avanzada en la Ingeniería, tendrá dominio sobre las técnicas didácticas que le permitirán transmitir el conocimiento científico y tecnológico a futuros ingenieros, formando nuevos profesionales en estas disciplinas y con capacidad para formar parte de redes académicas y de investigación nacionales e internacionales que promuevan y fomenten el desarrollo de la Ingeniería.

En su desempeño deberá manejar técnicas e instrumentos y desarrollar las habilidades para consolidar una actitud científica que le permita analizar y comprender las demandas del proceso educativo, así como diseñar e implementar las transformaciones que exigen esas demandas.

Será un profesional creativo y capaz de aplicar conocimiento en su disciplina, con la inventiva necesaria para solucionar problemas prácticos, desarrollar o innovar productos, sistemas o servicios.

Será un elemento importante en los centros de desarrollo y entrenamiento de habilidades para ingenieros de alto nivel en el sector productivo, por sus conocimientos para diseñar programas educativos, de actualización y capacitación y por sus habilidades para el liderazgo.

Tendrá conocimiento y dominio sobre el uso de las TIC's y aplicarlas a los nuevos modelos educativos que exigen técnicas y herramientas de vanguardia para la enseñanza.

### **V.3 .-Reconocimiento académico que se otorgará al alumno al terminar su programa**

Maestro en Ingeniería (M en I)

Por ser un Programa con Orientación profesional, el reconocimiento o grado académico se otorgará con la presentación y defensa de una tesis producto de un trabajo de carácter profesional, docente o empresarial.

#### ***Resumen del capítulo V.***

***En este Capítulo V, se definieron las características que deben reunir los Aspirantes al programa de Posgrado.***

***Se diseñó también el perfil del Egresado, considerando que al término de haber cursado las asignaturas que integran el mapa curricular, estos deben reunir las habilidades que los certifiquen como Docentes formados en la Enseñanza de la Ingeniería.***

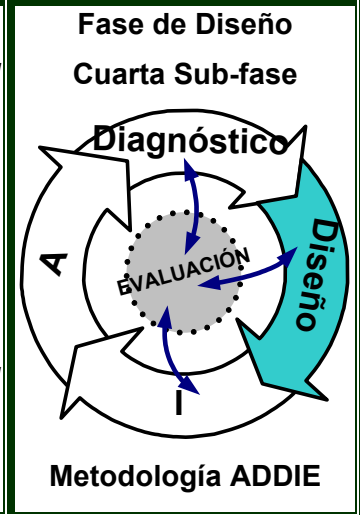


# Capítulo VI .-

## Diseño de la Infraestructura Básica

*En el Capítulo V se definieron las características que deben reunir los aspirantes al Programa de Posgrado y se diseñó el perfil del Egresado.*

*Continuando con la Fase de Diseño de la Metodología ADDIE, en este capítulo VI, que es la cuarta Sub-fase, se hace el diseño de la infraestructura básica, tanto humana como física; por lo tanto, se definen las características y habilidades que deben tener los profesores que impartirán las asignaturas, el perfil del personal de apoyo y la infraestructura tecnológica que se propone para el desarrollo del programa.*







## **VI.- Diseño de la Infraestructura Básica**

Con referencia a la figura IV.1, existen elementos que conforman la infraestructura básica del programa de posgrado.

Estos elementos son:

El programa Académico – (que ya fue tratado en el capítulo IV)

El personal docente.

El personal de apoyo

La infraestructura física y tecnológica en la que se desarrollará el programa

### **VI.1.- Diseño del Perfil del Docente :**

Los cambios que se están produciendo en la sociedad inciden en la demanda de una redefinición del trabajo del profesor y de la profesión docente, de su formación y de su desarrollo profesional. Los roles que tradicionalmente han asumido los docentes enseñando un currículum caracterizado por contenidos académicos hoy en día resultan inadecuados. A los alumnos les llega la información por múltiples vías ( la televisión, radio, Internet, etc.) y los profesores no pueden ignorar esta realidad. (Delors, 1996)

En este sentido no abogamos por un perfil de maestro distinto, que deba cambiar como consecuencia de la aparición de las Nuevas Tecnologías, sino por aquel que conscientemente dedica todos sus esfuerzos a perfeccionar y actualizar constantemente sus técnicas docentes, el enfoque metodológico de las sesiones de trabajo con sus alumnos, en un proceso constante de investigación y evaluación de su propia práctica pedagógica.

Por lo tanto, abogaríamos por un perfil de maestro que con una actitud atenta y responsable, analiza todas las posibilidades que el medio que tiene a su alrededor le brinda, para poder hacer más atractivo, adecuado y exitoso el proceso de aprendizaje

de los alumnos con los que trabaja. Un maestro que tiene una actitud constante de revisión, de formación en la práctica; un maestro que pueda ayudar a sus alumnos a "aprender a aprender", en una sociedad cambiante y en constante evolución.

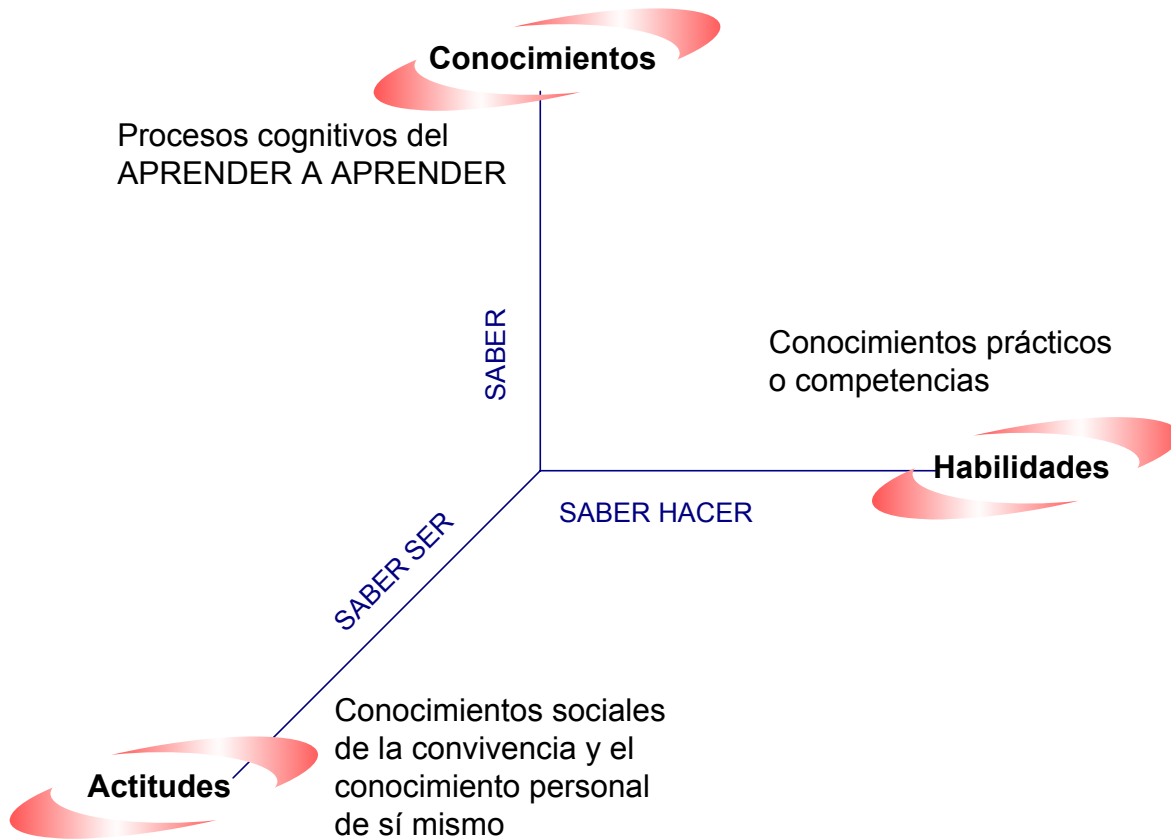


Figura VI.1. Modelo integral formativo del docente del programa (Martínez, 2006)

En un sistema en donde el estudiante será el protagonista del proceso educativo, se plantea un nuevo equilibrio entre SABER, SABER-HACER y SABER SER. Es decir, la preocupación de la formación estará centrada tanto en los procesos cognitivos del APRENDER A APRENDER, como asimismo, en los conocimientos prácticos o competencias del SABER-HACER, los conocimientos sociales de la convivencia y el conocimiento personal de sí mismo (SABER SER).

La formación, entonces, debe asegurar que los futuros docentes logren aprendizajes comprensivos, relacionados y globalizados con significación personal y social de modo que sean efectivos en situaciones nuevas y sirvan para seguir aprendiendo ante las crecientes y múltiples oportunidades de aprendizaje. En este contexto se asumirán como ideas fuerzas: "aprendizaje significativo", "aprendizaje efectivo", "aprender a aprender", "aprender cooperativamente", "educación para la diversidad", y "educación permanente" como formas que permitirán relacionar el aprendizaje con la acción.

### **VI.1.1.-Estándares de Formación en el “Saber”:** (conocimiento)

1. Desarrollar competencias para la elaboración conceptual a partir de los hechos educativos
2. Manejar lenguajes básicos para la comprensión y actuación en la modernidad.
3. Aplicar marcos de referencia conceptuales a la comprensión de la modernidad.
4. Generar sistemas conceptuales que le permitan articular los procesos pedagógicos entre los niveles educativos (pre-escolar, básico, medio, educación superior).
5. Reconstruir conceptualizaciones a partir de la reflexión de sus propias prácticas.
6. Conocer diferentes concepciones curriculares, modelos y estrategias de enseñanza y aprendizaje.
7. Disponer de las estrategias necesarias para el desarrollo de los procesos metacognitivos.
8. Conocer los principios, estructura, concepto y estrategias de las disciplinas en torno a los cuales realiza su trabajo formativo.
9. Formular el trabajo formativo en torno al desarrollo de experiencias propias de la pedagogía implícita en la disciplina en que se forma.

### **VI.1.2.- Estándares de Formación en el “Saber hacer”: (habilidades)**

1. Vivenciar la pedagogía por proyecto.
2. Facilitar la construcción de competencias para vincularse con un mundo de cambio.
3. Fomentar el rol protagónico del educando en el aprendizaje.
4. Facilitar los procesos de aprendizaje inter e intrapersonales.
5. Atender las necesidades básicas de aprendizaje de cada alumno(a) (Pedagogía Diferencial).
6. Vincular la educación con el ambiente y modos de enseñanza usados por la familia.
7. Generar estrategias y procedimientos que le permitan evaluar la calidad de los procesos y productos de su práctica pedagógica.
8. Potenciar en la práctica pedagógica la evaluación formativa.
9. Analizar los resultados de su práctica pedagógica a la luz de estándares a nivel local, regional y nacional para mejorar su quehacer.
10. Develar diversos tipos de aprendizajes en diferentes entornos socioculturales.
11. Resolver creativamente problemas que se presenten en la vida cotidiana.

### **VI.1.3.-Estándares de Formación en el “saber ser”: (actitudes)**

1. Desarrollar capacidades y estrategias para la construcción del juicio moral.
2. Asumir estrategias orientadas hacia una cultura democrática.

3. Valorar y aprovechar los aportes educativos de la educación no formal y la operatoria del cambio tecnológico.
4. Reflexionar sobre su propia práctica de vida y levantar diversas alternativas de acciones pertinentes a su realidad educacional.
5. Generar sistemas de valores, pautas, comportamiento y actitudes para la convivencia (saber convivir).
6. Generar competencias que le posibiliten el desarrollo de integrado e integrador.
7. Desarrollar capacidades para la adquisición de los conocimientos necesarios para comprometerse en un diálogo crítico y creativo con la realidad.
8. Desarrollar habilidades para hacer coherente su juicio con la acción moral, particularmente en sus prácticas pedagógicas.

Bajo esta perspectiva, el papel del profesor debería de cambiar desde una concepción puramente distribuidora de información y conocimiento hacia una persona que es capaz de crear y orquestar ambientes de aprendizaje complejos, implicando a los alumnos en actividades apropiadas, de manera que los alumnos puedan construir su propia comprensión del material a estudiar, y acompañándolos en el proceso de aprendizaje.

	<b>Enseñanza tradicional</b>	<b>Sociedad informacional</b>
Aprendizaje	Transmisión de la información Modelo jerárquico	Centrado en el aprendiz Situado Cooperativo
Modelo de enseñanza	Transmisión y comprobación de que la recepción sea igual a lo transmitido	Andamiaje Evaluación procesual (transformación como valor)
Currículum	Fijo	Flexible
Tareas	Materiales secuenciados Fijas	Auténticas
Agrupación	Individual Competitiva	Colaboración Comunidades de aprendices
Herramientas	Libros Papel y lápiz	Múltiples formatos: libros, multimedia, Internet, etc.

**Tabla VI.1.- Comparación entre la enseñanza tradicional y la enseñanza en la sociedad de la información. (Gros, B. y Silva, J, 2004)**

Comprender lo que se aprende y aprender a aprender son algunos de los aspectos más repetidos en toda la bibliografía sobre el tema, y ello es aplicable tanto a los estudiantes como a los propios profesores. Los cambios en los profesores no pueden hacerse al margen de cómo se comprende el aprendizaje de los propios profesores y, esta comprensión debe presidir los planes de formación inicial y continua del profesorado. (Gros y Silva, 2004)

Es evidente que casi todos reconocemos los aspectos presentes en la columna referida a la enseñanza tradicional mientras que los elementos descritos en el ámbito de la sociedad informacional todavía son incipientes y la formación inicial del profesorado debe diseñarse de tal modo que permita crear las competencias adecuadas para formar profesionales que no sólo dominen la didáctica específica de las diferentes materiales sino también una serie de elementos educativos transversales que todo profesional de la educación debe adquirir.

Obtener una Competencia Académica desarrollada para impartir las materias del programa, con las características didácticas y pedagógicas requeridas para el nivel de posgrado.

## **VI.2 .- Personal de apoyo**

El personal de apoyo del programa (técnicos y administrativos) requieren también un perfil adecuado para que el sistema logre sus objetivos de transformación de los aspirantes que ingresan, a egresados con alta formación didáctica en el campo de la docencia en la Enseñanza de la Ingeniería.

El personal de apoyo que requiere el programa es el siguiente:

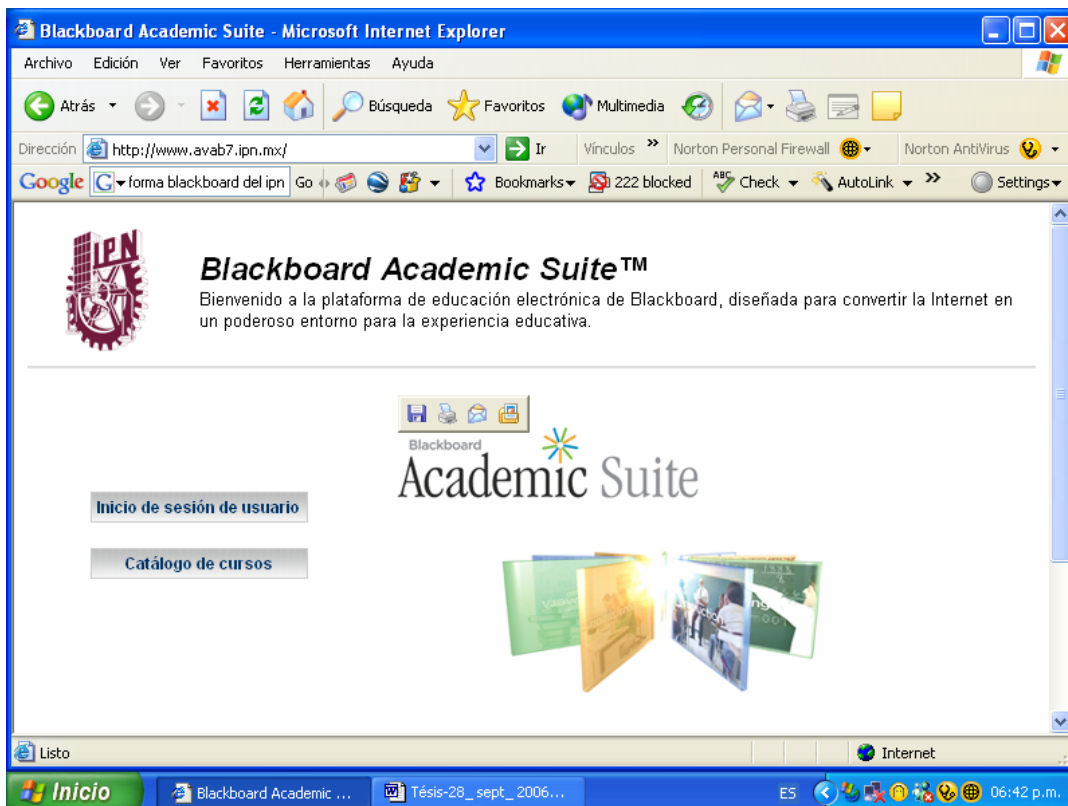
Diseñador Instruccional: - Experto en estrategias de aprendizaje; con visión amplia e integral, que selecciona los medios, materiales y orienta el acto educativo en eventos a distancia.

Secretaria con conocimientos en manejo de procesador de textos, hojas electrónicas y manejo de bases de datos, correo electrónico y chat

Programador de sitios WEB -Conocimientos de lenguajes de programación en Internet, Java y HTML principalmente, además de manejo de procesador de textos, hojas electrónicas y manejo de bases de datos, correo electrónico y chat

### VI.3 Definición de la Infraestructura Física y Tecnológica. - Infraestructura AVA, existente en el IPN

El Instituto Politécnico Nacional se encuentra impulsando cambios y reformas sustantivas para su transformación. La plataforma tecnológica empleada en el Ambiente Virtual de Aprendizaje del IPN es el Blackboard

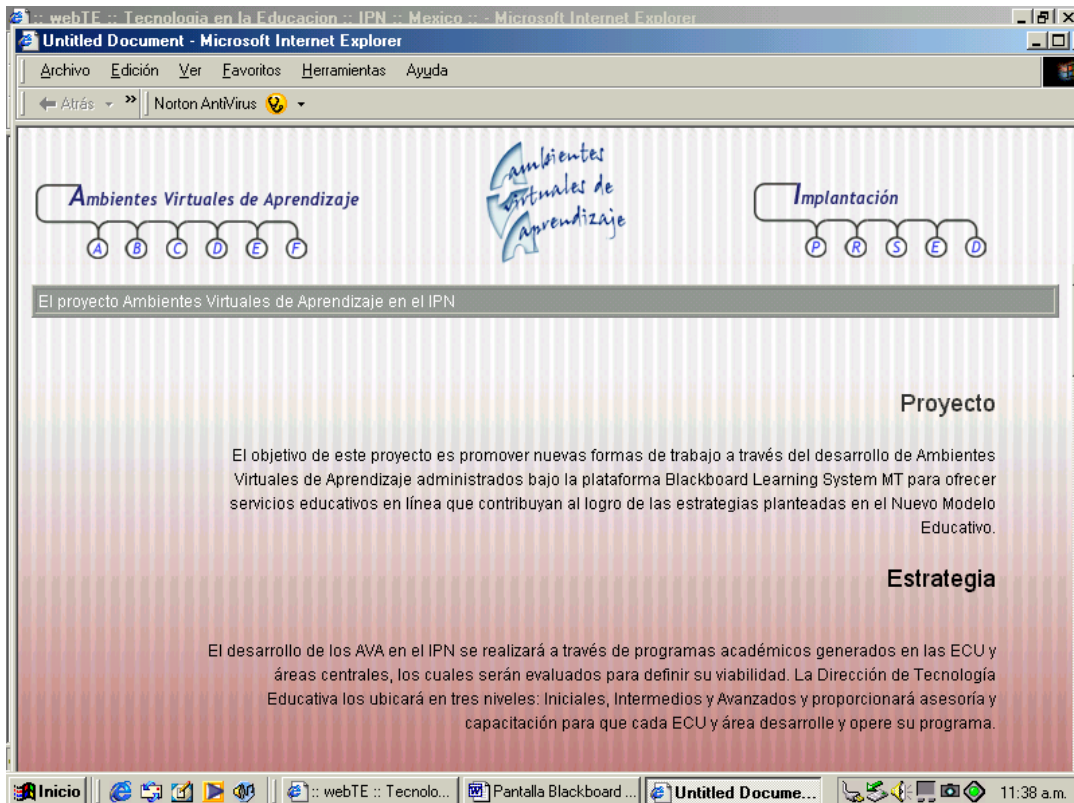


**Figura VI.2. Pantalla de bienvenida a la plataforma Blackboard del IPN, (Dirección de Tecnología Educativa del IPN - www.te.ipn.mx)**

El proyecto “Ambientes Virtuales de Aprendizaje” (AVA) en el IPN, tiene como propósitos impulsar significativamente la oferta de educación a distancia, ofrecer las bases metodológicas y operativas para la consolidación del Campus Virtual Politécnico y lograr una mayor calidad y efectividad en los procesos de capacitación y actualización de recursos humanos que brinda el Instituto.

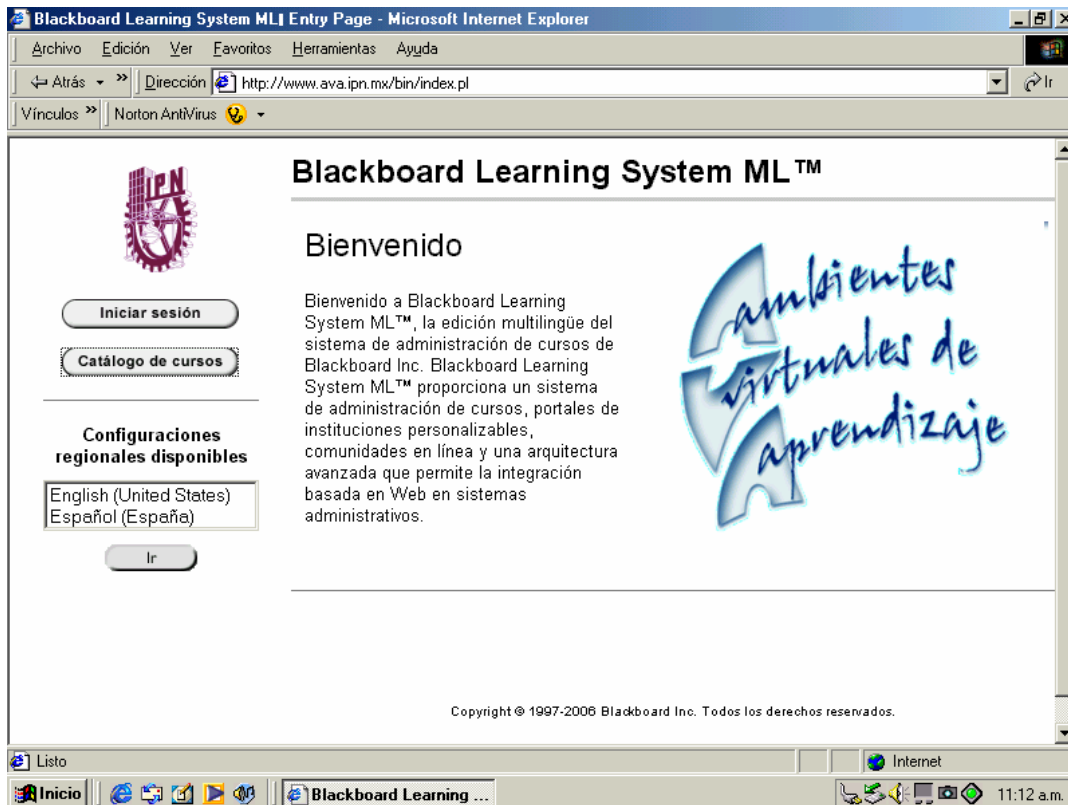


Blackboard es una plataforma tecnológica basada en Web, que ayuda al manejo de cursos en línea. Esta plataforma es capaz de manejar diferentes cursos al mismo tiempo y en tiempo real teniendo accesos diferentes para cada usuario de la misma. El Programa de Posgrado para la formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería se adapta perfectamente a esta plataforma tecnológica.



**Figura VI.3. Pantalla del Proyecto de AVA del IPN. (Dirección de Tecnología Educativa del IPN - [www.te.ipn.mx](http://www.te.ipn.mx))**

El hecho de que esté basada en Web también le da una ventaja y es que los usuarios se pueden conectar a ella desde cualquier parte del mundo, siempre y cuando tengan una conexión a Internet. Esto quiere decir, que no importa si el alumno o profesor no se encuentran en su lugar o ciudad de trabajo, pueden acceder para revisar actividades o enviar tareas desde su casa, hotel o cualquier café Internet.



**Figura VI.4. Pantalla de bienvenida de Blackboard Learning Systems del IPN**  
(Fuente: página WEB de la Dirección de Tecnología Educativa del IPN - [www.te.ipn.mx](http://www.te.ipn.mx))

La importancia principal de Blackboard radica en su manejo de cursos, sin embargo, tiene herramientas que ayudan a mejorar el aprendizaje en línea, como lo son, foros de discusión, Chat, envío de tareas en línea y exámenes en línea.

Las desventaja principal de Blackboard son que no es una plataforma de software libre, por lo que el costo de la licencia es muy costosa y el desarrollo de módulos o aplicaciones sobre Blackboard, es imposible.

#### **VI.4.- Biblioteca virtual**

Para completar la infraestructura de apoyo al Programa de Posgrado para la Formación de Docentes de Enseñanza de Ingeniería en Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) se debe contar con biblioteca virtual que es un Sistema innovador de educación, orientado a mejorar la comunicación, incentivar el aprendizaje interactivo y personalizado, el análisis crítico y enfatizar el trabajo individual y en equipo, a través de Internet.

Un medio para que el estudiante pueda cursar asignaturas desde la Red, enviar preguntas concretas o participar en grupos de discusión, navegar a través de las páginas electrónicas y obtener bibliografía, material didáctico, simulaciones y videos. Todo esto le proporciona, al estudiante, mayor riqueza de conocimientos y reduce la distancia geográfica.

En el Instituto existe la plataforma para crear un sitio dentro de la Comunidad Virtual de INTERNET con la intención de ser un espacio para que todos los estudiantes y profesionales de la Enseñanza de la Ingeniería puedan compartir e intercambiar información a la vez que trabajar en proyectos comunes.

La Biblioteca convencional es un lugar donde existe una cantidad de textos desactualizados y colocados en estantes donde el que investiga encontrará un mundo inerte y su universo intelectual queda rezagado a una parte mínima de lo que pretende alimentarlo.

Por ello la Biblioteca Virtual supone la evolución de una comunidad ya existente, la lista de distribución, ampliando sus canales y posibilidades comunicativas, añadiendo posibilidad de compartir documentación y recursos, de teleinvestigación, de trabajo colaborativo; .es decir un espacio dinámico.

La Biblioteca Virtual pretende servir de plataforma para potenciar el conocimiento y el uso de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo mediante la distribución de materiales periódicos relacionados con la temática, proporcionar un canal de difusión de

actividades, experiencias relacionadas y la puesta a disposición del colectivo de recursos educativos.

Concretamente debe ser un espacio donde los alumnos y docentes compartan, intercambien y promuevan proyectos relacionados a la Enseñanza de la Ingeniería con la explotación de las posibilidades educativas de las tecnologías de la comunicación, mediante:

La organización de debates telemáticos, y otras actividades apoyadas en las posibilidades comunicativas de las redes.

La experimentación de herramientas de aprendizaje colaborativo

Experimentación y evaluación de Web tools, etc.

Promover proyectos de innovación por parte de grupos de profesores del colectivo, etc...

#### **VI.4.1.- Objetivos de la Biblioteca Virtual**

Crear espacio para la reflexión, en torno a los procesos de enseñanza-aprendizaje con uso de tecnología.

Crear un espacio de trabajo colaborativo y en grupo, para que colectivos con un mismo perfil académico o científico que no pertenezcan a una organización específica pueda llevar a cabo trabajos en común.

Ofrecer un punto de encuentro, información y coordinación para todos los profesionales de Enseñanza de la Ingeniería.

Promover y facilitar la colaboración en proyectos comunes de investigación, desarrollo y de innovación relacionadas con la aplicación de la E I

Difusión de información de interés relacionada con INTERNET (congresos, jornadas, seminarios, convocatorias, etc.)

**Resumen del capítulo VI.**

**En este Capítulo VI, cuarta fase de la Fase de Diseño, se realizó el diseño de la infraestructura básica, tanto humana como física y tecnológica.**

**Se definieron las características y habilidades que deben tener los profesores que impartirán las asignaturas, un perfil de docente con una actitud atenta y responsable, que analiza todas las posibilidades que el medio que tiene a su alrededor le brinda, para poder hacer más atractivo, adecuado y exitoso el proceso de aprendizaje de los alumnos con los que trabaja. Un maestro que tiene una actitud constante de revisión, de formación en la práctica; un maestro que pueda ayudar a sus alumnos a "aprender a aprender", en una sociedad cambiante y en constante evolución.**

**Se diseñó también el perfil del personal de apoyo y se definió la infraestructura tecnológica que se propone para el desarrollo del programa, que en este caso es la plataforma Blackboard, existente en el IPN.**

**En el siguiente capítulo VII, entraremos a la Fase de Implantación, ahí se presentará un plan de implantación del Programa de Posgrado y se analizarán las oportunidades de vinculación con los sectores Social, Productivo y de Servicios.**

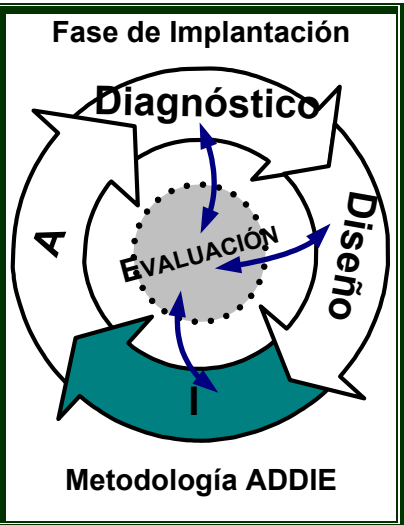


# Capítulo VII .-

## Implantación y Vinculación con otras Instituciones Educativas

*En el Capítulo VI se diseñaron las características que debe reunir la infraestructura Básica para desarrollar el Programa de Posgrado. – La infraestructura Humana, Perfil del docente y del personal técnico de apoyo e infraestructura física y tecnológica:*

*Este Capítulo VII es la Fase de Implantación de la Metodología ADDIE, aquí se propone un Plan para la Implantación del programa de Posgrado y se hace una revisión de las opciones de vinculación con otras instituciones educativas.*

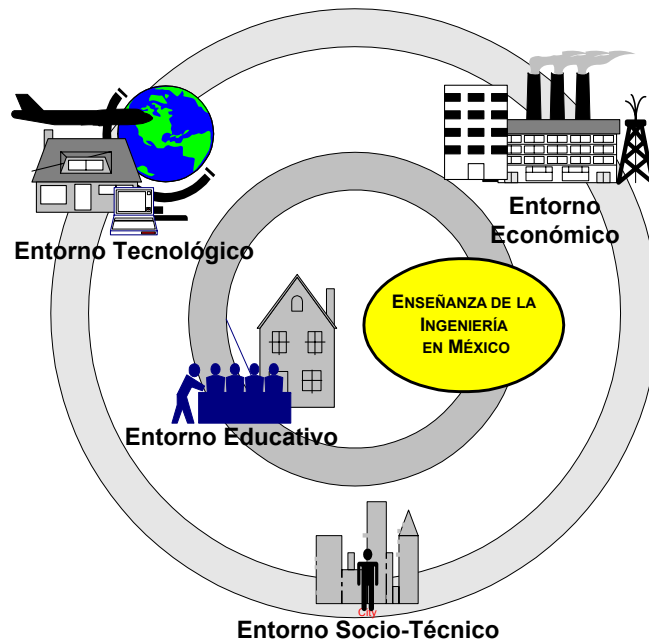






## Capítulo VII.- Implementación y Vinculación con los sectores Social, Productivo y de Servicios.

La enseñanza de la Ingeniería como un subsistema socio-técnico interactúa con diferentes entornos, Tecnológico, Económico y Social entre otros,



**Figura VII.1.-Subsistema de la Enseñanza de la Ingeniería y su interacción con los Entornos Educativo, Económico y Socio Técnico.**

**Fuente: Elaboración propia**

Como podrá observarse la vinculación de este programa de Maestría en Enseñanza de la Ingeniería con los sectores social, productivo y de servicios es completa e integral, puesto que el impacto que causa la formación de recursos humanos para la enseñanza de la Ingeniería en estos sectores es enorme si consideramos la trascendencia del papel que desempeñan los ingenieros en el desarrollo del país. Por otro lado el uso de las tecnologías de la información harán llegar estos conocimientos a sectores más amplios de la población de egresados de ingeniería de todo el país, ampliando la cobertura del Instituto y logrando incrementar los acuerdos y convenios de vinculación

con otras instituciones de enseñanza de la Ingeniería, Asociaciones de Ingenieros, Asociaciones de empresarios y empresas tecnológicas de Ingeniería, Asociaciones de Egresados de Ingeniería de México y del mundo de habla Hispana.

### **VII.1.- Proceso de Implantación.**

La implantación de un programa de Posgrado, comprende varias etapas, el alcance de este trabajo se limita a la presentación de un diagrama de flujo de interacciones cruzadas que representa el proceso de Implementación, para visualizar las etapas y las entidades involucradas en ellas, el cual se muestra en la figura VII.2, este proceso cumple con las normas establecidas en el artículo 23 del Reglamento de Estudios de Posgrado del IPN, (ver Anexo 5)

El primer subproceso para la implantación del programa de posgrado es realizar un ejercicio de Planeación Estratégica dentro de la Institución para conocer las Amenazas y las Oportunidades considerando las Fortalezas y las Debilidades. Esta fase o subproceso se realizó por el Comité de Calidad de la SEPI de la ESIME Unidad Zacatenco durante los años 2004 y 2005, del cual resultaron algunas prioridades, entre las que destacaba la necesidad de un programa para fortalecer la planta académica de la SEPI y de la ESIME, de aquí surgió la idea original para diseñar un programa de Posgrado para la Formación de Profesores, tanto para el nivel posgrado como para el de Licenciatura de la propia ESIME.

La Planeación Estratégica de cualquier Institución de Enseñanza de la Ingeniería es una actividad que debe realizarse constantemente para asegurar la mejora continua y la adecuación del sistema con los cambios del entorno.

En la figura VII.2 se presenta el modelo general para implementar la Planeación Estratégica.

## Modelo de Planeación Estratégica para una Institución de Enseñanza de la Ingeniería

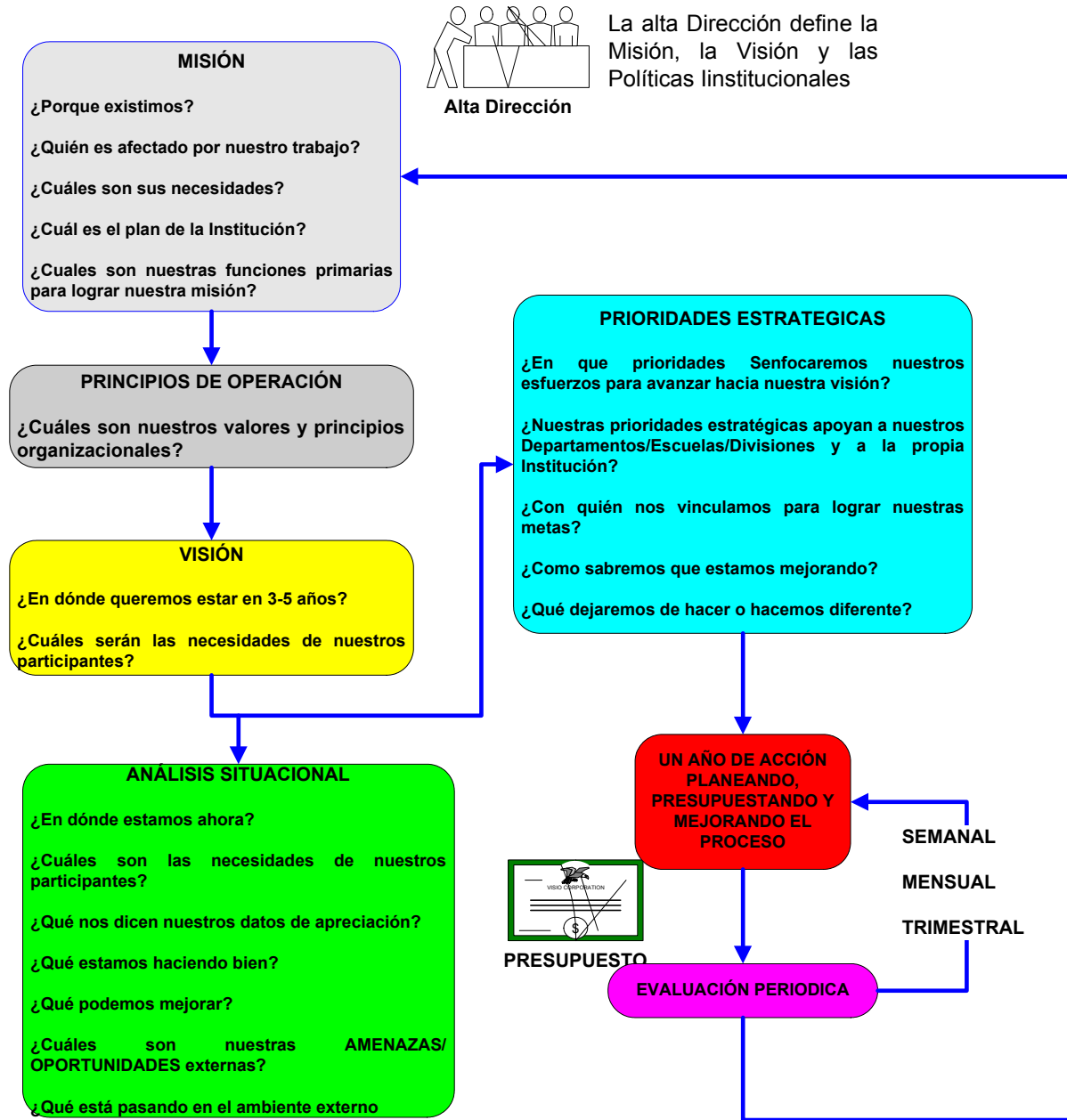
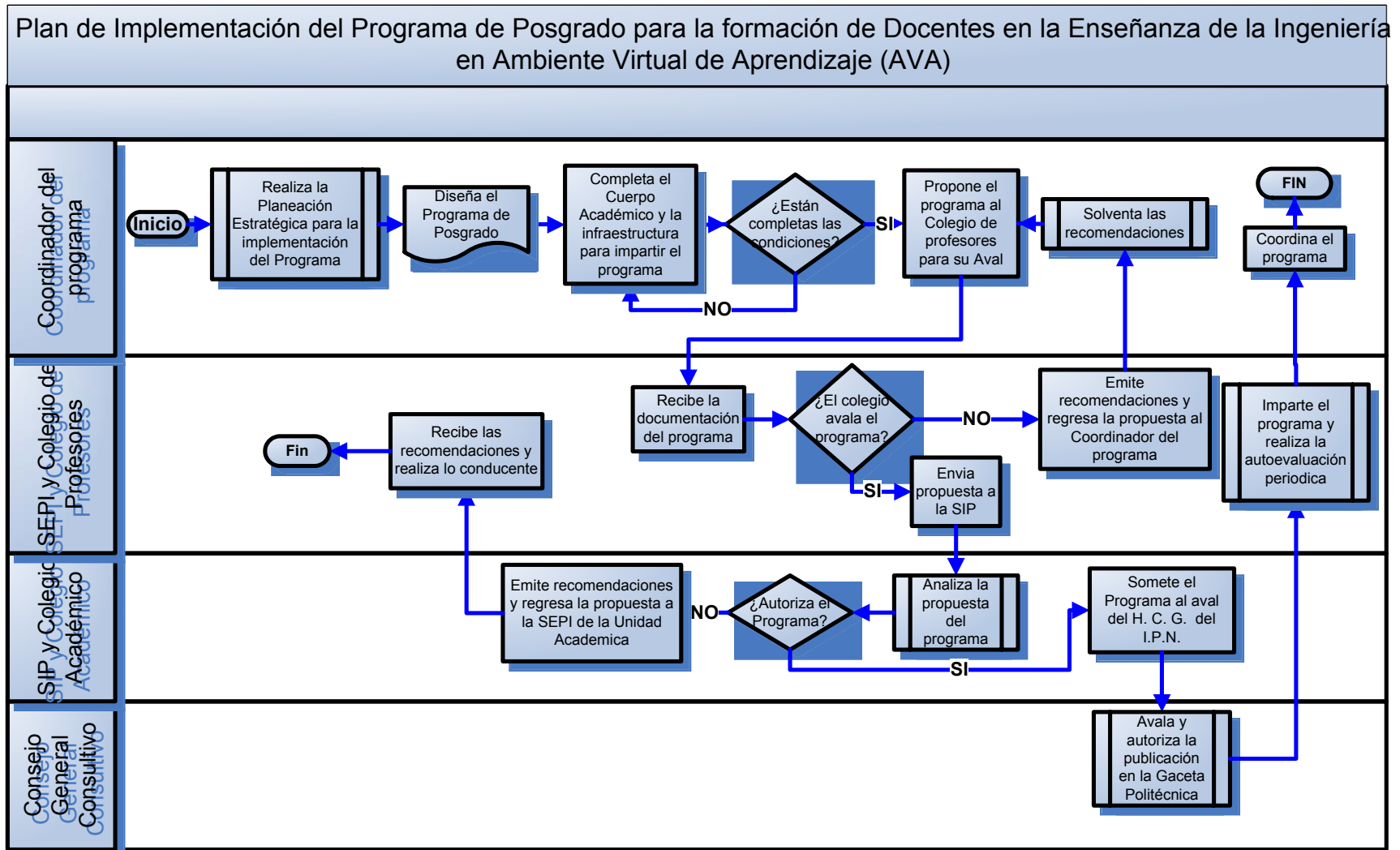


Figura VII.2.- Modelo de Planeación Estratégica para una Institución de Enseñanza Superior  
Fuente: *Elaboración propia*



**Figura VII.3.- Diagrama de Interacciones Cruzadas para la Implementación del Programa de Posgrado**

*Fuente: Elaboración propia*

## **VII.2.- Sede del programa**

La sede a la que estará adscrito el programa especialmente en el sentido de administración del mismo, debe reunir las características e infraestructura ya definidas, personal docente, infraestructura física de equipo de Tecnologías de la Información, personal de apoyo capacitado para la operación del equipo, y programas de vinculación establecidos con otras instituciones de E.I. y participación en Redes académicas de Docentes e Investigadores en la Enseñanza de la Ingeniería.

Por lo anterior una opción es la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Zacatenco, ya que reúne las condiciones requeridas para impartir este programa de posgrado en esta modalidad.

## **VII.3.- Trabajo en Red Académica**

El trabajo en red es una forma de trabajo colaborativo, horizontal, flexible, dinámica y coordinada que puede permitir la consecución de estos objetivos y que beneficia a todos y cada uno de sus participantes de manera particular y en su conjunto.

Se entiende por red una forma de colaboración no jerárquica entre varias entidades que trabajan de manera conjunta en la consecución de un objetivo común.

Entre algunas de las características de una red están las siguientes:

- su organización, generalmente colegiada y sin una estructura formal;
- su conformación es meramente funcional, de relaciones entre las partes y personal que la forma, y puede desaparecer una vez alcanzado el objetivo para el cual fue creada;

- permite la interacción entre múltiples actores, los cuales no siempre tienen el mismo nivel de desarrollo, pero con el trabajo conjunto su potencial se incrementa al generar sinergias;
- facilita la transferencia de conocimientos y tecnologías;
- favorece el desarrollo de actividades conjuntas y la complementación de esfuerzos en actividades de investigación, desarrollo, formación y extensión.

El mecanismo de **trabajo en red** es una forma innovadora de funcionamiento de las instituciones educativas que responde a las nuevas funciones y nuevas demandas que les impone la sociedad.

Entre sus ventajas potenciales están las de ser un mecanismo de trabajo horizontal, que flexibiliza estructuras, fomenta la institucionalidad, mejora la inserción e integración de los actores, evita la atomización de iniciativas y la dispersión de actividades y esfuerzos; complementa las capacidades, impulsa comunidades de acción, permite liderazgos múltiples, distribuye los beneficios entre la colectividad; mejora la relación costo/beneficio y diversifica las fuentes de financiamiento; facilita la interdisciplinariedad, al mismo tiempo que proporciona un marco estable para el trabajo conjunto.

#### **VII.4- Colaboración con otras Instituciones Educativas**

En un esquema como el que se propone en este trabajo, la interacción con otras instituciones es de primordial importancia, el Instituto Politécnico Nacional, mantiene convenios de Colaboración Académica y de intercambio con otras universidades e instituciones, entre las que destacan

##### **a).- Instituciones asociadas a la ANUIES**

En la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Enseñanza Superior), entre otros, funciona un grupo de trabajo conocido como: Consejo Regional

del Área Metropolitana de la Ciudad de México, el cuál tiene como fin desarrollar proyectos estratégicos y puntuales de alcance regional, con resultados a corto plazo, y entre los asociados figuran las siguientes instituciones.

- . Universidad Nacional Autónoma de México
- . Universidad Autónoma Metropolitana
- . Instituto Politécnico Nacional
- . Universidad Pedagógica Nacional
- Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN
- . Universidad Tecnológica de México
- . Universidad del Valle de México
- . Universidad La Salle
- . Instituto Tecnológico Autónomo de México
- Escuela Nacional de Antropología e Historia
- . Universidad Iberoamericana, A.C.

En este consejo una de las modalidades de vinculación es la Tercera: Modalidades Concertadas entre las Instituciones Participantes, la cuál tiene 5 apartados:

I. Movilidad académica estudiantil: “Los estudiantes de licenciatura y posgrado podrán realizar prácticas profesionales y de laboratorio, cursos cortos, participar en proyectos de investigación y recibir asesoría de tesis.”

II. Movilidad académica docente: “Con estancias de profesores e investigadores en las diferentes instituciones educativas. Los profesores e investigadores podrán realizar estudios de posgrado, prácticas de laboratorio, investigaciones conjuntas, asesorar tesis y tomar e impartir cursos.”

III. Intercambio de material didáctico y bibliográfico: “...con base en sus propios intereses.”

IV. Intercambio de gestores académicos: “El personal directivo... podrá participar en actividades de intercambio de experiencias en gestoría de las instituciones de educación superior.”

V. Colaboración en educación a distancia “...podrán establecer parámetros de colaboración en la materia.”

Este último apartado establece la modalidad en la que puede llevarse a cabo la vinculación en materia de enseñanza a distancia.

#### **b) La REDFORD**

Es una Red de Universidades europeas y latinoamericanas para la Educación, la Formación y el Desarrollo, creada en 1992, está integrada por 10 universidades europeas y latinoamericanas. Esta red centra su atención en proyectos académicos y de investigación en las áreas de la educación y las ciencias sociales.

REDFORD cuenta con varios proyectos de maestrías y doctorados con doble titulación entre varias de las universidades miembros, a su vez que promueve la aparición de nuevas figuras dentro de la actividad de ***posgrado para la formación y capacitación de profesores y trabajadores sociales en los que participan docentes e investigadores de estas universidades.***

#### **c) Proyecto CUDI (Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet)**

En México se ha venido desarrollando un proyecto para que, aprovechando la tecnología y la infraestructura de telecomunicaciones en el país, se puedan impulsar proyectos colaborativos de educación e investigación, entre instituciones de educación superior e investigación del país, y con instituciones similares en otros países del orbe. Este tipo de redes, que son la nueva generación de Internet, se han denominado **Internet 2**. **CUDI** es una organización de carácter privado, no lucrativo, que fue fundada en abril de 1999.

La **Misión** de **CUDI** es promover y coordinar el desarrollo de redes de telecomunicaciones y cómputo, enfocadas al desarrollo científico y educativo en México.



Las actividades que se desarrollen son congruentes con los fines de las instituciones académicas que lo integran y con los servicios que éstas presten a la sociedad.

Para el cumplimiento de su Misión, **CUDI** tendrá los siguientes objetivos específicos:

- Promover la creación de una red de telecomunicaciones con capacidades avanzadas
- Fomentar y coordinar proyectos de investigación para el desarrollo de aplicaciones de tecnología avanzada de redes de telecomunicaciones y cómputo enfocadas al desarrollo científico y educativo de la sociedad mexicana
- Promover el desarrollo de acciones encaminadas a la formación de recursos humanos capacitados en el uso de aplicaciones educativas y de tecnología avanzada de redes de telecomunicaciones y cómputo.
- Promover la interconexión e interoperabilidad de las redes de los Asociados Académicos y de los Afiliados
- Promover el desarrollo de nuevas aplicaciones que realice.
- Difundir entre sus miembros los desarrollos que realice.
- 

Actualmente **CUDI** esta integrado por 72 miembros académicos de los cuales 31 son universidades e instituciones de educación superior y 41 son centros e institutos de investigación. Adicionalmente, forman parte de **CUDI**, 9 empresas que apoyan y patrocinan la investigación y educación en el país.

El IPN tiene también vinculación con otras instituciones en diferentes áreas, las áreas afines al programa propuesto son:

**d).- INSIDE (Ingeniería+Sinergia+Desarrollo)**

*U. Coordinadora:* Universidad Nac. del Litoral (Argentina)

Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia)

Universidad Nac. de Ingeniería (Nicaragua)

Universidad de San Carlos de Guatemala (Guatemala)

Universidad Federal de São Carlos (Brasil)

**e).- Aplicación de Nuevas Tecnologías (ANTIC)**

*U. Coordinadora:* Universidad de Málaga (España)

Universidad EAFIT (Colombia)

Pontificia Universidad Católica del Perú

Universidad del Zulia (Venezuela)

Universidad Autónoma Juan M. Saracho (Bolivia)

***Resumen del capítulo VII.***

***En este capítulo se presentó un plan para la Implantación del programa, y se realizó una revisión de las oportunidades de vinculación con otras instituciones educativas, que representan el entorno académico en el que se desarrollará el programa.***

***En la sección siguiente, se enumerarán las Conclusiones y Recomendaciones derivadas de este trabajo.***

# **Conclusiones y Recomendaciones**



## Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

Coincidiríamos que el progreso modifica notablemente a la sociedad y el modo de ejercer las funciones específicas de cada uno de los colectivos profesionales; arquitectos, médicos, abogados, ingenieros..... Sin embargo, la esencia de las funciones de cada uno de ellos sigue siendo la propia de su perfil profesional. La finalidad de un arquitecto sigue siendo el diseño y planificación de la construcción de edificios, la finalidad de un médico suministrar la mejor terapia posible a sus pacientes, La de un ingeniero es aplicar juiciosamente el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales, para utilizar económicamente los materiales y las fuerzas de la naturaleza en bien de la humanidad (definición de la Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET).

Las conclusiones del trabajo realizado se pueden resumir en la siguiente tabla en donde se comparan contra los objetivos establecidos.

Objetivo General	Conclusiones:
Proponer un modelo sistémico de un Programa de Posgrado para la Formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería, con orientación profesional, en un Ambiente Virtual de Aprendizaje, que contribuya a la formación pedagógica y didáctica de los profesores en esta área del conocimiento.	a).- Los objetivos planteados referidos al diseño de un Programa de Posgrado para la Formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería desde un enfoque sistémico se alcanzaron totalmente, sin embargo; la implantación del programa no está del todo resuelta por los motivos expuestos en el alcance e este trabajo.

Objetivos Particulares	Conclusiones:
<p>A).-Realizar el análisis del entorno y los antecedentes de la situación de la Enseñanza de la Ingeniería para lograr un diagnóstico apegado a la realidad actual.</p>	<p>A).- Se cumplió el objetivo, se aplicó la metodología ADDIE, descrita en el Capítulo II Metodología. Los Antecedentes y Análisis del entorno se desarrollaron en la sección Antecedentes y en el Capítulo I.-Marco Conceptual, respectivamente y el diagnóstico se estableció en el Capítulo II.</p> <p>Tomando en consideración los diagnósticos establecidos en este documento. La conclusión es la siguiente:</p> <p>Se refuerza la necesidad de la creación de un Programa de Posgrado para la formación de Docentes, prioridad que ya se había detectado y definido en el Manual de Planeación Estratégica 2004-2006 de la SEPI, ESIME Zacatenco realizado por el Comité de Calidad de la SEPI, (ver Anexo 3)</p> <p>Otra conclusión obtenida por la observación y la experiencia, es que el principal problema no se localiza en los diez aspectos expresados en el diagnóstico, quizás lo más nocivo sea la llamada “resistencia al cambio” tanto de los docentes como de las autoridades institucionales. Muchos docentes, principalmente aquellos formados en perfiles técnicos, no ven la necesidad de perfeccionar su práctica docente educativa, para ellos es suficiente con conocer los últimos adelantos de la técnica y dominar a cabalidad la materia que imparten.</p>

<p>B).- Diseñar un Programa Académico para el Programa de Posgrado para La Enseñanza de la Ingeniería que incluya el mapa curricular, el número de créditos.</p>	<p>B).- Se cumplió el objetivo; El Programa Académico propuesto estructurado con los cinco bloques de formación, le proporciona al participante las habilidades didácticas para transmitir adecuadamente el conocimiento científico y tecnológico, que previamente adquirió; y le brinda una visión amplia del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Ingeniería. (ver Capítulo IV )</p> <p>Se puede concluir además que el programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impulsa un cambio en los docentes, congruente con el nuevo paradigma educativo que ahora se promueve</li> </ul> <p>Fortalece la formación humanística de los docentes en la Enseñanza de la Ingeniería.</p>
<p>C).-Diseñar los perfiles de los participantes en el proceso: perfil del aspirante, candidato o de ingreso y el perfil del egresado del programa.</p>	<p>C).- Se cumplió el objetivo; en el capítulo V (Fase de Diseño, segunda sub-fase), se realiza la definición de las características deseables del aspirante y se diseña el perfil del egresado del Programa de Posgrado.</p> <p>Los egresados de este programa influirán positivamente en la formación de estudiantes de ingeniería, los que a su vez contribuirán a mejorar sustancialmente el entorno de los sectores educativo y productivo del país para que este logre un mejor desempeño en el ámbito internacional.</p>
<p>D).-Definir la infraestructura física y humana necesaria para desarrollar el programa esto incluye: Diseño del perfil de los docentes que participarán en el programa. Descripción del perfil del personal de apoyo participante Descripción de la infraestructura</p>	<p>D).- Se cumplió el objetivo; se diseño el perfil del docente, el del personal de apoyo y la infraestructura física y tecnológica.</p> <p>Podemos establecer que el perfil profesional de un docente de Ingeniería es el de formador de Ingenieros, de manera que contribuya a convertirlas en miembros activos y responsables de la sociedad en la que viven. El docente, tiene en consecuencia, la función de preparar a</p>

<p>tecnológica requerida para impartir el programa</p>	<p>las personas para que siendo distintas entre sí sean capaces de aceptar a los demás y a sí mismos y que puedan desarrollarse satisfactoriamente en una realidad social en constante evolución, además de transmitirles los conocimientos de su especialidad.</p> <p>Sobre la infraestructura Tecnológica:</p> <p>Con el uso de los Ambientes Virtuales de Enseñanza, las aulas, las bibliotecas, las oficinas administrativas y de gestión, los laboratorios y otros elementos de la institución se pueden extender o ampliar a lugares remotos o distantes, esto impacta constantemente en el perfil del personal de apoyo.</p> <p>Ampliando esta conclusión, se puede afirmar que el gran número de innovaciones tecnológicas existentes en la actualidad permiten que la información que se genera en cualquier parte del mundo se pueda enviar rápidamente a cualquier lugar del planeta. Todos recibimos a diario un bombardeo de información que abarca campos tan distintos y diversos como pueden ser la realidad político-social de cada momento, los avances científicos, las noticias económico-financieras, las novedades culturales y de entretenimiento ... etc. Estamos inmersos en lo que se ha dado por llamar sociedad de la información y de la comunicación.</p>
<p>E).-Proponer un plan para la implantación del programa.</p>	<p>E).- El objetivo se cumplió, con las limitaciones establecidas en el Alcance y Limitaciones del Trabajo establecidas en el Capítulo III.- Definición del problema. (Primera sub-fase de la Fase de Diseño)</p>



Además de las conclusiones expuestas; podemos agregar que este Programa de Posgrado para la Formación de Docentes en la Enseñanza de la Ingeniería en Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) promueve las siguientes acciones.

- Mejora la eficiencia terminal, tanto en licenciatura como en posgrado.
- Fortalece el trabajo de cooperación de los docentes en Redes Académicas de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería y Espacios Compartidos.
- Promueve la aplicación de las nuevas tecnologías a la enseñanza de las asignaturas, que por sus características de complejidad requieren métodos didácticos adecuados.
- El trabajo aquí realizado da origen a otros proyectos relacionados que se pueden llevar a cabo para fortalecer la infraestructura AVA del Instituto,

## Recomendaciones

Las siguientes son algunas recomendaciones que surgieron durante el desarrollo del trabajo y otras después de hacer un análisis del resultado.

a).- Realizar la elaboración de un Plan completo de Implantación del Programa de Posgrado propuesto.

La implantación total del programa requiere una revisión actualizada de la Planeación Estratégica de la Institución en donde se vaya a realizar el programa y de las instituciones participantes, en virtud de que el entorno educativo, tecnológico y social esta modificándose más aceleradamente en los últimos años y con la afectación debido a las reformas en materia laboral.

Otros proyectos derivados de este trabajo factibles de llevar a cabo son:

b).- La Creación de la Biblioteca Virtual del Programa de Posgrado de Ingeniería en Sistemas y actualización de la biblioteca de la Sección de Estudios de Posgrado de la ESIME, Unidad Zacatenco, incrementando el uso de las Tecnologías de la Información y el acervo virtual de la misma.

c).- Revisión del Programa y de las Aulas para Aprendizaje Virtual e impartición de cursos a través de tecnología de Videoconferencia. (Actualmente existe la Unidad de Tecnología Educativa que esta iniciando estas acciones, sin embargo: se requiere mayor apoyo y personal capacitado para un mejor desempeño de ésta)

d).- Aunado a la anterior se requiere de un Programa de Capacitación permanente en Tecnologías de la Información para personal de apoyo, vinculado con las instancias correspondientes en el Instituto; Dirección de Tecnología Educativa, Coordinación de Cómputo y Telecomunicaciones, Biblioteca Nacional de Ciencia y Tecnología, y otras.

e).- Actualización de las plataformas del Campus Virtual del Instituto Politécnico Nacional, ofreciendo capacitación y entrenamiento en el uso de plataformas de software libre ( ejemplo: la plataforma Moodle) para la enseñanza a distancia a la comunidad de la institución que esté interesada o cuyas funciones estén relacionadas con el uso de la tecnología aplicada a la educación.



# **Referencias Bibliográficas**



## Referencias Bibliográficas

- 1.- ANFEI, XXXI Conferencia Nacional de Ingeniería, "Hacia el Nuevo Paradigma Educativo en la Formación del Ingeniero: Compromisos institucionales". junio de 2004, Instituto Tecnológico de Tijuana.
- 2.- Braslavsky Cecilia, "Bases, orientaciones y criterios para el diseño de programas de formación de profesores". Revista Iberoamericana de Educación nº 19, Formación Docente, Enero-Abril 1999, Biblioteca Digital de la Organización de Estados Iberoamericanos, OEI.
- 3.- Delors J. "Los cuatro pilares de la Educación", Caracas,1996, Ediciones UNESCO.
- 4.- Universidad de Guadalajara. Coordinación de Educación Continua, Abierta y a Distancia "Desarrollo de ambientes de aprendizaje en educación a distancia". 1998. (Textos del VI Encuentro Internacional de educación a Distancia).
- 5.- Flores Palafox Jesús, Monteón González Humberto "La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica", México, 1993, New Art Comunicación Visual
- 6.- Gros, B. y Silva, J. "La formación del profesorado como docente en los espacios virtuales", Revista Iberoamericana de Educación , Santiago de Chile. 2004
- 7.- [http://ingenieria.unam.mx/Breve Historia de la Facultad de Ingeniería. pdf](http://ingenieria.unam.mx/Breve_Historia_de_la_Facultad_de_Ingenieria.pdf) consultado en enero 2004
- 8.- <http://ingenierias.uanl.mx/17/pdfs/Editorial.pdf> consultado en enero 2004

9.- Comité de Planeación y Calidad de la SEPI, ESIME Zacatenco, “Manual de realización de la Planeación Estratégica de la SEPI (2004-2006)”, Reporte Interno, México, 2004

10.- Álvarez, Ana Teresa -“Problemática actual en la enseñanza de la ingeniería: una alternativa para su solución)” Ingenierías, Enero Abril 1999 vol. II no. 3

11.- Pérez Gijón, Roberto, “Docencia en el futuro o futuro de la docencia”, México, 2002, Dirección de Publicaciones del IPN.

12.- Sánchez Lima, Leticia, Luviano Jiménez, David, “Profesionalidad temprana: Concepto articulador de la enseñanza en Ingeniería”, Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET)

13.- Senior Canela, Fernando A. “Nuevos paradigmas para la educación en línea – Reflexiones de una Universidad 100% virtual”, México, 2004), XIII Encuentro Internacional De Educación a Distancia, Universidad de Guadalajara.

14.- Universidad de Guadalajara.- “Glosario de términos básicos para la educación abierta y a distancia”. Guadalajara, Jal.- México.- Universidad de Guadalajara 2000.

15.- Van Gigch, John P., “Teoría general de Sistemas”, Edit. Trillas, 9ª. Reimpresión, México, 2003

16.- Von Bertalanffy, Ludwig “The history and status of General systems Theory”, Wiley, New York., 1972

17.- [www.anuies.mx/index800.html](http://www.anuies.mx/index800.html)/catálogo de licenciatura y posgrado

18.- [www.blackboard.com](http://www.blackboard.com)



19.- [www.centra.com](http://www.centra.com)

20.- [www.europea.eu.int/comm/education/elearning/reso\\_es.pdf](http://www.europea.eu.int/comm/education/elearning/reso_es.pdf)

21.- [www.foruminc.com](http://www.foruminc.com)

22.- [www.itlp.edu.mx/publica/boletines/anteriores/b237/](http://www.itlp.edu.mx/publica/boletines/anteriores/b237/). Ayala, R. Mario, La Enseñanza de la Ingeniería: un problema de concepciones

23.- [www.learnlinc.com](http://www.learnlinc.com)

24.- [www.lotus.com](http://www.lotus.com)

25.- [www.te.ipn.mx/fase\\_ava/Fase\\_AVA\\_archivos/frame.htm](http://www.te.ipn.mx/fase_ava/Fase_AVA_archivos/frame.htm)

26.- [www.tralcom.com](http://www.tralcom.com)

27.- [www.virtual-u.cs.sfu.ca](http://www.virtual-u.cs.sfu.ca)

28.- [www.webct.com](http://www.webct.com)



# **ANEXOS**



## **Anexo 1.- Orígenes de la Enseñanza de la Ingeniería**

### **A.1.1- Orígenes de la enseñanza de la ingeniería a nivel universitario en el mundo**

La ingeniería como profesión se inició con la aplicación sistemática y racional del conocimiento científico para conocer, dominar o encauzar las fuerzas de la naturaleza por medio de construcciones.

Desde la Edad Media hasta la mitad del siglo pasado, el término ingeniero fue sinónimo de ingeniero militar; y hasta 1730 la palabra francesa *ingénieurs*. no tenía equivalente en inglés.

Del siglo XV al XVI, los ingenieros militares se contrataron como especialistas en hidráulica, constructores de caminos, canales y puentes.

La formación institucionalizada de la ingeniería tuvo origen en la fundación de la École de Ponts et Chaussées (1747) para formar ingenieros en caminos, canales y puentes y la École Polytechnique (1794) a iniciativa del matemático Gaspar D' Monge (1746 - 1818) en Francia.

Los primeros ingenieros profesionales se denominaron ingenieros civiles; el término se atribuye a Smeaton, quien viajó de Inglaterra a Holanda en 1754 a estudiar el sistema de dragado y de canales, los molinos de viento y otras obras similares; propuso el término "ingeniero civil" para diferenciarlo del de ingeniero militar.

El modelo cundió por el resto del mundo, a tal punto que en 1815 se inauguró el Instituto Politécnico de Viena y, en 1821, el de Berlín. Sucesivamente se fundan en Alemania los Institutos Politécnicos de Karlsruhe (1825 ), Munich (1827), Dresden (1828), Hanover (1831) y Stuggart (1840).

En 1809 se funda el Instituto de Ingenieros de Vías de Comunicación San Petersburgo, en Rusia, sobre la base de programas de estudios de la escuela francesa.

En el año 1855 la Universidad de Glasgow nombra profesor de ingeniería Civil a William Rankine (1820 - 1872), lo que la convierte en la primera Universidad británica que crea carreras de Ingeniería.

En los Estados Unidos, se funda en 1802 la Academia Militar de West Point para formar ingenieros militares, en 1817 se convirtió en una escuela de ingeniería, similar a la École Polytechnique de París, en 1819 se funda la escuela de Ingeniería de la Universidad de Northfield en Vermont. En 1824, se abrieron las primeras escuelas de ingeniería civil en The Rensselaer Polytechnic Institute, Nueva York, y posteriormente se extendieron a Harvard, Yale, Dartmouth y Michigan.

### **A.1.2.- Orígenes de la enseñanza de la ingeniería en México.**

La Ingeniería de origen europeo se expresó de diversas maneras en México durante el periodo comprendido entre 1521 y 1770. Hacia 1771 aparecieron los primeros indicios de que en la Nueva España, gobernada entonces por el Virrey Bucareli, hacía falta una actividad que apoyada en la ciencia coadyuvase a resolver los grandes problemas que en muy diversos órdenes se habían suscitado en la minería de la Nueva España, principal fuente de riqueza del reino y actividad en torno a la cual giraban todos los negocios del virreinato.

Durante siglos, las minas mexicanas se habían explotado irracionalmente, sin coto de medida, sin planeación y, sobre todo, pensando solo en el beneficio inmediato. Esto había producido una caída importante en la producción siendo causa de gran alarma para el Reino de España

En 1783 el mismo Carlos III expidió las ordenanzas para la dirección, régimen y gobierno del Cuerpo de la Minería de la Nueva España y su real Tribunal General. En ésta se establecieron las bases para la formación del Real Seminario de Minería.

El Real Seminario de Minería se fundó el 1o. de enero de 1792 y se le dotó del más distinguido cuerpo de profesores que puedo reunirse, encabezado por el insigne Don Fausto de Elhuyar. Con el Real Seminario de Minas se inició en México la formación de ingenieros.

El programa de estudios del Seminario, dividido en cuatro años, incluía Matemáticas Superiores, Física, Química, Topografía, Dinámica, Hidráulica, Laboreo de minas, lenguas y dibujos así como una práctica activa en algún real de minas, amen de la presentación de un gran acto público al término de la carrera, antecedente directo del actual examen profesional

En 1808 se instituyeron en el Seminario, junto con la primera Fundición de Artillería del país, los cursos que permitían complementar la educación de los colegiales para formarlos, como oficiales artilleros, o como ingenieros militares.

En 1811, el Real Seminario de Minería pasó a ocupar el Palacio de Minería, bello edificio neoclásico, cuya construcción se terminó en el año de 1813.

A partir de 1825, los ingenieros mexicanos egresados del que pasó a llamarse Colegio de Minería, iniciaron el establecimiento de la frontera septentrional del país, comenzando sus trabajos sobre el río Sabina, en la Texas mexicana, colindante con el estado de la Louisiana, que para entonces ya pertenecía a los norteamericanos.

En 1833, se creó el Establecimiento de Ciencias Físicas y Matemáticas, cuyo núcleo fue el Colegio de Minería.

En 1843 se ofrecían en este Colegio las carreras de Agrimensor, Ensayador de Metales, Apartador de Oro y Plata, Geógrafo y por primera vez con esta denominación, de Ingeniero de Minas.

En 1850 se establecieron las materias conducentes al estudio de la carrera de Agricultura.

La formación de ingenieros en el Real Seminario de Minas se amplió a la de agrónomos en 1854 y de civiles en 1857, dando lugar, en 1867, a la Escuela Especial de Ingenieros y, en 1883, a la Escuela Nacional de Ingeniería.

En 1856 por decreto del entonces presidente Don Ignacio Comonfort, se creó la Escuela Nacional de Artes y Oficios (ENAO), antecedente más remoto de la ESIME actualmente una de las escuelas superiores del Instituto Politécnico Nacional.

Al triunfo de la República, el presidente Juárez reorganizó la educación en el país y creó, apoyándose en el Colegio de Minas, la Escuela Nacional de Ingenieros, en cuyos planes de estudio se incluyen las carreras de Ingeniero Civil, de Minas, Mecánico, Electricista, a las que pronto siguen las de Topógrafo, Hidrógrafo y Agrimensor.

En 1910 ante el impulso de Justo Sierra se creó la Universidad Nacional siendo parte integral de ésta la Escuela Nacional de Ingenieros, la que dos décadas más adelante se transformó en Escuela Nacional de Ingeniería.

En 1915, la Escuela Nacional de Artes y Oficios, se transformó por decreto del presidente Venustiano Carranza, en Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (EPIME), las primeras carreras que se impartieron en esa escuela fueron: la de Ingeniero Mecánico y la de Ingeniero Electricista, así como cursos de técnicos auxiliares en esas ramas. La EPIME se transformó en la Escuela de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (EIME) en 1921 y ESIME en 1932.



En 1936 a iniciativa del entonces presidente Lázaro Cárdenas del Rio se iniciaron las bases para la creación del Instituto Politécnico Nacional, que se hizo realidad el 1° de Enero de 1937, apoyado por hombres tan destacados como Luis Enrique Erro, Juan de Dios Bátiz, Carlos Vallejo Márquez, Luis y Wilfredo Massieu, Juan Ramón Reyna, Estanislao Ramírez Ruiz, Platón Gómez Peña, Juan Mancera y Carlos Fernández Varela.

Las Escuelas de Ingeniería como: la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), La Escuela Superior de Ingenieros Constructores , Arquitectos e Ingenieros Civiles (Actualmente la ESIA – Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura) y la Escuela Superior de Ingeniería Textil (ESIT) junto con la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB, la Escuela Nacional de Medicina Homeopática (ENMH) y la Escuela Superior de Comercio y Administración fueron la base de la creación del Instituto Politécnico Nacional

### **A.1.3.- Escuela de Posgraduados de la ESIME antecedente de la SEPI.**

A iniciativa del Sr. Ing. Don Manuel Cerrillo Valdivia, se fundó en 1936 la Escuela de Post-Graduados, anexa a la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la calle de Allende No. 38 en el Centro Histórico de la Ciudad de México y tuvo por objetivos:

- a) -Mejorar los conocimientos de los graduados y pasantes de ingeniería mecánica y eléctrica en materias de especialización de estas profesiones. (cursos de especialización).
- b) -Formar profesores de materias profesionales
- c) -Contribuir a la difusión de la técnica moderna del país
- d) -Compensar las deficiencias que hayan podido existir en los cursos profesionales.

e) -"Ayudar a que los graduados recuperen los conocimientos olvidados por falta de aplicación en su vida práctica" (cursos de actualización)

Los cursos se inauguraron el 23 de abril de 1936 a las 11:30 hrs. en el Palacio de Bellas Artes con la presencia del Secretario de Educación, Lic. Gonzalo Vázquez Vela.

En el primer plan de estudios los cursos fueron muy técnicos, de especialización y actualización, en 1940 se modifica el plan, añadiendo Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Comunicaciones, Ingeniería Electroquímica y Metalurgia, Ciencias Físicas y Matemáticas -que comprendían: Física Superior, Análisis Matemático y Ecuaciones Diferenciales- además de otras Materias Auxiliares.

Entre los profesores estaban :

Dra. Marietta Blau Golwig, de Vienna, Austria Especializada en Radioactividad Experimental y propuesta por el profesor Albert Einstein, Dr. Rodolfo Peter Yanecic, y los ingenieros Alfonso Nápoles Suárez, Manuel Cerrillo profesor asociado, Ing. Valentín Venegas Ruiz, Ing. León Avalos y Vez, Dr. Manuel Sandoval Vallarta e Ing. Guillermo A. Keller Bergamini entre otros.

En 1947, se reorganizan los cursos de posgrado en donde desaparece la Escuela de Posgraduados y comienza el Departamento de Graduados de la ESIME. La lista de profesores de este Departamento incluye en la especialidad en Física a: Dr. Alfonso Nápoles Gándara, Dr. Alfredo Baños G. Dr. José Mireles Malpica, Dra. Marietta Blau, Dr. Manuel Cerrillo, Ing. Walter C. Buchanan, Ing. Juan Manuel Ramírez Caraza.

#### **A.1.4.- Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME**

Como consecuencia del surgimiento y desarrollo de grupos de investigación en ciencias de la ingeniería, administración y medico-biológicas, se establecieron condiciones adecuadas para la instrumentación de programas de estudios de posgrado. De esta manera, en 1961 el Instituto autorizó la apertura de cuatro doctorados y seis maestrías. (Cabe destacar que en 1946, La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas fue facultada para otorgar los grados académicos de Maestro y Doctor en Ciencias).

De estos programas autorizados una de ellas fue la Maestría en Ingeniería Industrial en la ESIME, que posteriormente en 1965 se convertiría en la Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas.

En 1963 se creó en el IPN la Dirección de Cursos de Graduados, en 1965 se integró el Consejo Consultivo de Graduados y se elaboró el primer Reglamento, en este año se crea la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME y se crean las Maestrías en Ingeniería Mecánica y en Ingeniería Eléctrica.

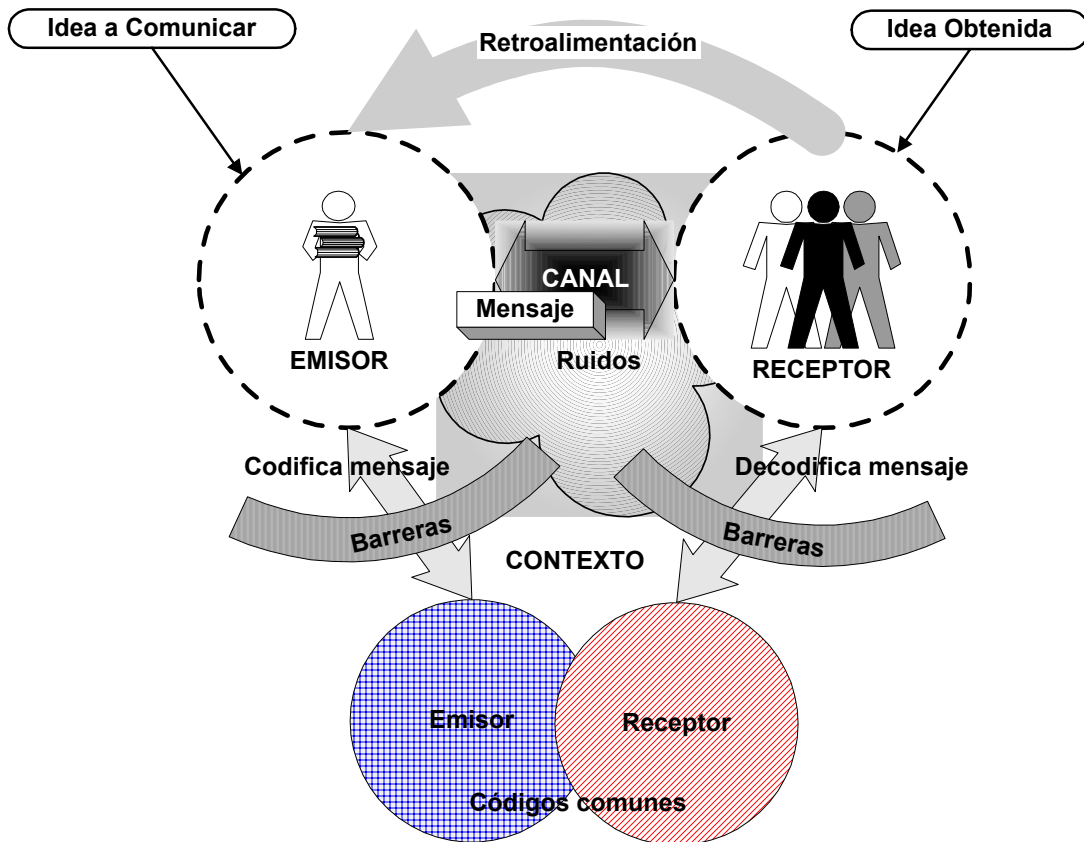
## **Anexo 2.- Conceptos adicionales**

### **A.2.1 Concepto de Enseñanza de la Ingeniería como un proceso comunicativo**

A mediados del siglo XX Weaver y Shannon formularon su **Teoría de la Comunicación**, apoyada en una sólida base matemática, que buscaba sobre todo una transmisión eficaz de los mensajes, a partir del análisis y control de los diferentes tipos de señales que van desde el emisor al receptor, Por otra parte los medios han tenido un gran impacto sociológico (libros, TV, computadora, Internet), estos han aportado un lenguaje propio, unos códigos específicos orientados a generar nuevas modalidades de comunicación.

En el contexto educativo existen numerosos conceptos (información, comunicación educativa, proceso informativo, emisor, receptor, canal, ruidos....) e instrumentos de alto potencial instructivo, así como diversas aportaciones a la interpretación de los mensajes desde la semiótica

Refiriéndonos al proceso de la Enseñanza de la Ingeniería, cada uno de los elementos que lo integran tienen sus propias particularidades, (los profesores, los alumnos, los programas académicos, los métodos de la enseñanza, las instalaciones educativas, los medios electrónicos de transmisión, los apoyos multimedia....) todos en un contexto en el que también intervienen los elementos que serán impactados por los resultados de este proceso, el sector social, el sector productivo, los prestadores de servicios, los empleadores, las instituciones públicas y privadas vinculadas al proceso en pocas palabras, la sociedad en general. En este trabajo en el que se propone un programa de posgrado para la enseñanza de la Ingeniería se toman en cuenta los elementos que intervienen dentro del contexto



**Figura A.2.1.- Proceso Comunicativo**

*La figura A.2.1, presenta los principales elementos que intervienen en un proceso comunicativo. El mensaje que el emisor envía al receptor en un determinado contexto debe superar las posibles barreras de salida y llegada (p. e.: enfoque pedagógico, discontinuidad entre asignaturas que forman el programa, códigos incongruentes entre emisor y receptor, problemas de interpretación y percepción, etc.) y los ruidos del canal de transmisión. Por otra parte para que sea bien interpretada deberá haber una adecuada coincidencia de códigos entre emisor y receptor. La retroalimentación es de suma importancia en el proceso de Enseñanza de la Ingeniería. En ambientes que utilizan Tecnologías de la Información p.e Videoconferencia, el canal de comunicación es bidireccional debido a la interactividad entre emisor y receptor.*

## **A.2.2.- Espacios educativos que integran un AVA**

**Espacio de conocimiento:** El estudiante encontrará ahí contenidos diversos a través de materiales y recursos de información en formatos múltiples, así como actividades de aprendizaje, evaluaciones, recursos de apoyo, el encuadre del curso, planes de clase, los mapas curriculares, los programas de estudio, etcétera.

**Espacio de colaboración:** Este es el espacio que permitirá la interacción y participación de todos los implicados en el AVA desde el enfoque del trabajo colaborativo. Esto puede ser de forma sincrónica (todos los participantes al mismo tiempo), ya sea presencial, por videoconferencia o por chat, o bien, de forma asincrónica (participación sin coincidencia de tiempo) por correo electrónico, foros de discusión o listas de distribución o sitios web.

**Espacio de asesoría:** Está dirigido a una actividad más personalizada entre el alumno y el docente tutor, y se maneja principalmente por correo electrónico (asincrónico), aunque el docente puede programar sesiones sincrónicas por chat, videoconferencia o en forma presencial con cada uno de sus alumnos, su intención es la resolución de dudas y la retroalimentación de los avances.

**Espacio de experimentación:** Se trata del uso de simuladores, software, laboratorios virtuales y otros que permiten al alumno vivenciar procesos que simulan una situación real.

**Espacio de gestión:** Aquí se llevarán a cabo trámites escolares, como en cualquier centro escolar, esto es: inscripción, historial académico y certificación. Por otro lado, los docentes pueden, desde este espacio, dar seguimiento al aprendizaje de sus alumnos, registrar sus calificaciones y extender la acreditación, entre otras cosas.

Las posibilidades que los AVA ofrezcan para la formación del estudiante politécnico no van a depender exclusivamente de la potencialidad instrumental de la red utilizada, ni

del hardware o software empleado, sino también de otras variables que van desde el diseño instruccional utilizado, las estrategias didácticas movilizadas, el diseño de materiales que se aplique, los contextos organizativos donde se desarrollen y el apoyo institucional que se les otorgue. En los AVA entrarán en funcionamiento diferentes elementos que condicionarán su eficacia: humanos, tecnológicos, conceptuales, organizativos, actitudinales, administrativos y normativos; es indispensable considerar que el contexto de los AVA es fuertemente tecnológico, de forma que los resultados que se consigan dentro del mismo van a estar influidos también por la calidad de los instrumentos técnicos que se utilicen y de las herramientas de comunicación que se manejen.

En conclusión, lo realmente importante para el éxito de estos espacios innovadores de aprendizaje es la capacidad de combinar los distintos elementos tecnológicos y pedagógicos en el diseño global de estos ambientes.



*Figura A.2.2.- Espacios educativos que integran un AVA*

*(Fuente: página WEB de la Dirección de Tecnología Educativa del IPN - [www.te.ipn.mx](http://www.te.ipn.mx))*

### **A.2.3 - Uso de la tecnología de videoconferencia en la Formación de Profesores para la Enseñanza de la Ingeniería**

De entre la multitud de tecnologías de posible aplicación que posibilitan la interactividad en el campo de la formación de profesores de ingeniería, la videoconferencia es, sin duda, una de las que mayor futuro tiene en lo referente a enseñanza no presencial.

La videoconferencia tiene unas posibilidades educativas enormes, puesto que permite una interacción permanente, en tiempo real, con imagen y sonido entre diferentes puntos, haciendo posible que, diferentes profesores, diferentes alumnos, diferentes instituciones educativas, etc. participen en el proceso de comunicación sin necesidad de desplazamiento alguno.

Su uso es aún muy limitado en el campo de la educación en nuestro país, pero con la proliferación de redes de comunicación (RDSI, satélites, etc.) en el sector educativo, el uso de este sistema se está popularizando, sobre todo, en el sector universitario y de forma particular en los servicios de educación a distancia. Y será así porque se trata de un sistema que no requiere grandes conocimientos técnicos para su manipulación, ya que su manejo es simple, transparente y porque su costo empieza a ser asequible.

La calidad de imagen y sonido depende de los requerimientos y del presupuesto del que se disponga. Hace sólo unos años un equipo de videoconferencia costaba varios miles de pesos; en estos momentos la inversión varía en un amplio rango, desde 180 dólares, que consiste de una cámara y juego de bocinas multimedia, pasando por equipos con pantallas planas de plasma, proyectores y cámaras de documentos, cámaras auxiliares, hasta equipos con costos de 300 mil dólares que además incluyen proyectores láser para proyección de hologramas en tercera dimensión.

Enseñar Ingeniería a través de videoconferencia supone, no obstante, un cambio en cuanto a la metodología tradicional aplicada en los sistemas presenciales de enseñanza. Esta nueva tecnología necesita formas distintas de interacción, diferente



comportamiento físico, distintas maneras de presentar la información y diferentes formas de juzgar los mensajes que se puedan transmitir en ambas direcciones. Por ello creemos que es necesario que los profesores se formen en el manejo de esta tecnología, que conozcan los elementos que la componen y, sobre todo, cuáles son los principales aspectos que tienen que tener en cuenta a la hora de utilizarla.

## Anexo 3.- Manual de realización de la Planeación Estratégica de la SEPI



**Instituto Politécnico Nacional**  
**Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica**  
**Sección de Estudios de Posgrado e Investigación**

# **Manual de realización de la Planeación Estratégica de la SEPI (2004-2006)**

**Comité de Planeación y Calidad  
De la Sección de Estudios  
de Posgrado e Investigación**

<b>CONTENIDO</b>		
<b>Cap.</b>	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
1	<b>Introducción</b>	<b>2</b>
	<b>Proceso de Elaboración del PEDMP 2004-2006 en la SEPI</b>	<b>3</b>
2	<b>Conformación del Comité de Planeación y Calidad</b>	<b>4</b>
3	<b>Contexto de la planeación</b>	<b>5</b>
3.1	<b>El Sistema de Planeación democrática y el Sistema de Planeación Institucional</b>	<b>5</b>
3.2	<b>Fundamento Legal</b>	<b>5</b>
3.3	<b>Políticas Sectoriales</b>	<b>6</b>
	<b>Diagrama del Marco Legal para el desarrollo del PEDMP 2004-2006 de la SEPI</b>	<b>7</b>
4	<b>Modelo de Planeación Institucional</b>	<b>8</b>
4.1	<b>Características del Modelo de Planeación Institucional</b>	<b>8</b>
4.2	<b>Planeación Estratégica</b>	<b>10</b>
4.3	<b>Fases del Proceso de Planeación Institucional</b>	<b>13</b>
4.4	<b>Correlación entre los proyectos del PEDMP y los elementos del nuevo modelo educativo del IPN y las políticas</b>	<b>14</b>
	<b>Diagrama del Modelo de Planeación del IPN</b>	<b>23</b>
4.5	<b>Estructura del PEDMP 2004-2006 de la SEPI</b>	<b>24</b>
5	<b>Misión y Visión</b>	<b>25</b>
5.1	<b>Misión y Visión del IPN</b>	<b>25</b>
5.2	<b>Misión y Visión de la Investigación y el Posgrado del IPN</b>	<b>27</b>
5.3	<b>Misión y Visión de la ESIME Zacatenco</b>	<b>30</b>
5.4	<b>Misión y Visión de la SEPI ESIME Zacatenco</b>	<b>33</b>
6	<b>Autoevaluación Diagnóstica de la SEPI</b>	<b>35</b>
6.1	<b>Método empleado para la realización de la autoevaluación</b>	<b>35</b>
6.2	<b>Cuestionario de aplicación para la autoevaluación diagnóstica</b>	<b>36</b>
	<b>Diagrama para la realización de la autoevaluación</b>	<b>40</b>
7	<b>Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)</b>	<b>41/42</b>
8	<b>Factores Críticos de Éxito</b>	<b>43</b>
9	<b>9.1 Definición de los Objetivos, Estrategias y Metas (Programa de Mejora de la SEPI)</b>	<b>44</b>
	<b>9.1.1 Objetivos</b>	<b>44</b>
	<b>9.1.2 Estrategias</b>	<b>45</b>
	<b>9.1.3 Metas</b>	<b>45</b>
	<b>9.2 Herramientas de trabajo</b>	<b>45</b>
10	<b>Conclusiones</b>	<b>46</b>
11	<b>Bibliografía</b>	<b>47</b>
12	<b>Anexos</b>	<b>48</b>



## **Elaboración del Programa Estratégico de Desarrollo de Mediano Plazo 2004-2006 de la Sección de Estudios de Posgrado de la ESIME Zacatenco.**

### **1.- Introducción**

El proceso de realización del Programa Estratégico de Desarrollo de Mediano Plazo 2004-2006 (PEDMP 2004-2006) es el resultado de acciones institucionales realizadas en etapas anteriores.

Para que la Planeación tuviera un carácter más **participativo**, en la primera etapa del proceso, se conformó en La SEPI desde el año 2003, el Comité de Planeación y Calidad, para definir las tácticas y las acciones operativas que conllevaron a la realización del Programa de Mediano Plazo 2001-2003 y al Programa Operativo Anual 2004. El I.P.N. fijó el periodo para la realización de este trabajo en los meses de agosto y septiembre, plazo que se prolongó a hasta noviembre del año en curso

En este sentido se ha replanteado el antiguo PMP –Programa de Mediano Plazo- para evolucionar hacia el PEDMP 2004-2006 –Programa Estratégico de Desarrollo de Mediano Plazo 2004-2006- ; que tiene como objeto conformar programas de trabajo que respondan a las nuevas Líneas Estratégicas de Acción.

La SEPI ESIME-Zacatenco ha asumido las nuevas Políticas Institucionales y las ha adecuado a sus circunstancias particulares, sin por ello alterar la esencia de las mismas.

Esta nuevas Políticas Institucionales o Líneas Estratégicas de Acción son:

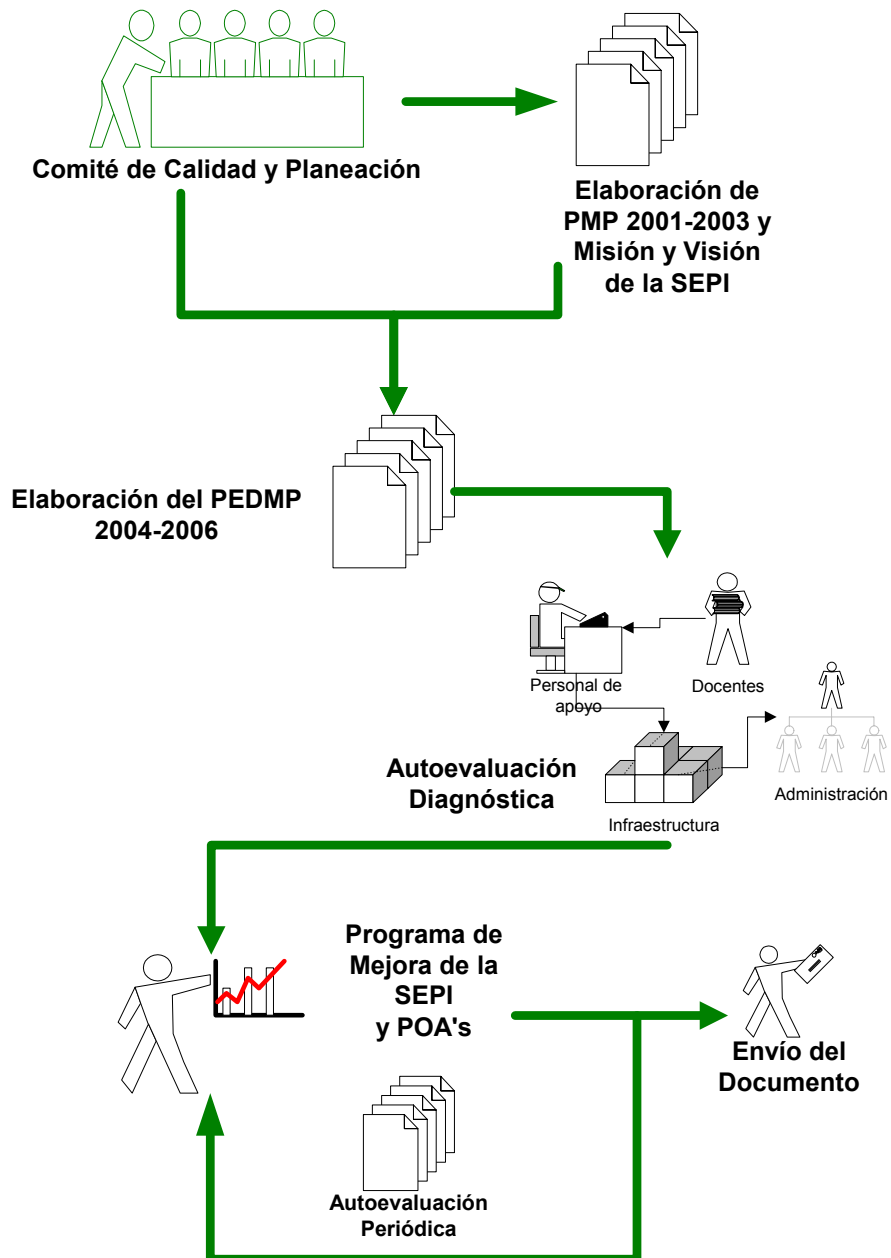
- A) Atención a la demanda**
- B) Innovación y calidad en la formación**
- C) Responsabilidad y relación con el entorno**
- D) Conocimiento para el desarrollo del país**
- E) Atención a la comunidad**
- F) Una nueva gestión Institucional**

El proceso al interior de la SEPI consiste en lo siguiente::

1. Reintegración del Comité de Planeación y Calidad de la SEPI para funcionar durante el trienio 2004-2006
2. Revisión de la Misión y Visión de la SEPI, considerando también el Programa Estratégico de Investigación y Posgrado, además de las definiciones de misión y visión del IPN, de Investigación y Posgrado y de la ESIME.
3. Autoevaluación diagnóstica de la SEPI para redefinir las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

A partir de los resultados obtenidos en la autoevaluación Diagnóstica y considerando los proyectos institucionales, se genera el Programa de Mejora para la SEPI, definiendo: Objetivos, Estrategias y Metas, por Línea estratégica de Acción y Función institucional.

4. Finalmente para cumplir en tiempo y forma se presenta el PEDMP en los formatos institucionales.



**Diagrama de flujo del proceso de elaboración del PEDMP 2004 – 2006 de la SEPI**

## 2.- Conformación del Comité de Planeación y Calidad de la SEPI

El Comité de Planeación Estratégica de la SEPI quedó integrado de la siguiente forma:

**Presidente:**

Dr. Florencio Sánchez Silva  
Jefe de la SEPI

**Secretario Técnico:**

Ing. Genaro Zavala Mejía  
Departamento de Investigación

**Vocales Sección Administrativa.**

Lic. Teresa Navarrete Hernández  
Departamento de POsgrado

Sr. Enrique Jiménez Lezama.  
Oficina de Control Escolar

Dr. Ignacio Carvajal Moreno  
Biblioteca

**Vocales Sección Académica:**

**Programa de Ing. Eléctrica**

Dr. Jaime Robles García

**Programa de Ing. Electrónica**

Dr. Francisco Gallegos Funes

**Programa de Ing. Mecánica**

Dr. Eduardo Oliva López

**Programa de Ing. de Sistemas.**

Dr. Luis Manuel Hernández Simón

**Programa de Ing. en Telecomunicaciones**

M. en C. Marco Antonio Acevedo Mosqueda

**Profesores Invitados**

M. en C. Ignacio Peón Escalante  
M. en C. Jesús Reyes García  
Otros profesores invitados

### **3.- Contexto de la planeación**

#### **3.1. El Sistema Nacional de Planeación Democrática y el Sistema Institucional de Planeación**

La planeación, en el ámbito nacional, constituye un instrumento eficaz para darle rumbo y contenido al desarrollo institucional, a partir de un proceso que permite operar mecanismos de concertación entre el gobierno y los diferentes sectores sociales.

Bajo esta premisa, se promulga la Ley de Planeación cuyo objetivo es establecer las normas y principios básicos que sustentan la Planeación Nacional y encauzar las actividades de la Administración Pública Federal.

La Ley de Planeación establece las bases de integración y funcionamiento del Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD); describiéndose como el conjunto de relaciones donde se vinculan dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal, Municipal y organismos de los sectores social y privado, y se identifican responsabilidades para la toma de decisiones de manera congruente y de común acuerdo. Para su funcionamiento se apoya en tres niveles: Global, que se refiere a aspectos generales de la economía y la sociedad; Sectorial, que se orienta hacia aspectos específicos de cada sector administrativo y, por último, el Institucional, propio de las entidades paraestatales.

El Instituto Politécnico Nacional, forma parte de la Administración Pública Federal, y cumple con las obligaciones que la Ley de Planeación establece, razón por la cual, se crea el Sistema Institucional de Planeación (SIP), cuya finalidad es lograr la integración y coherencia de las actividades de planeación en las diversas partes y niveles de organización; adoptando para su concepción y desarrollo un enfoque modular a efecto que los bloques sustantivos (PDI, PIMP, PEDMP, POAI, POA) que lo conforman, puedan interactuar en flujos bidireccionales, de forma que su respectiva composición, medios y alcances sean sincrónicos y operen de manera articulada, permitiendo que la actividad cotidiana de la institución en todas sus áreas se desarrolle con visiones convergentes, congruentes y orientadas al cumplimiento de los compromisos de mediano y largo plazo.

El SIP se concibe como el conjunto de elementos estructurales y funcionales, a través de los cuales se definen, describen, articulan, norman y evalúan los instrumentos de planeación necesarios para orientar y fortalecer el trabajo institucional.

#### **3.2 Fundamento Legal**

En este apartado se indican los ordenamientos jurídicos de observancia general para la planeación y, específicamente, referidos a la planeación para la educación superior y el Instituto Politécnico Nacional. Y en la que finalmente se fundamenta la Planeación en la SEPI de la ESIME-Zacatenco.



- Ley de Planeación.**
- Ley Orgánica del Instituto Politécnico Nacional.**
- Reglamento Interno del Instituto Politécnico Nacional.**
- Reglamento Orgánico del Instituto Politécnico Nacional.**

Reglamento de Planeación del Instituto Politécnico Nacional.- Tiene por objeto establecer las normas y principios básicos para la integración y funcionamiento del Sistema Institucional de Planeación. Este Reglamento encuentra su fundamento en la fracción II del Artículo 4º de la Ley Orgánica del IPN y sus disposiciones son de observancia obligatoria para todas las dependencias del Instituto. La verificación de los productos se conducirá de acuerdo con los Artículos 22 y 23 de dicho Reglamento.

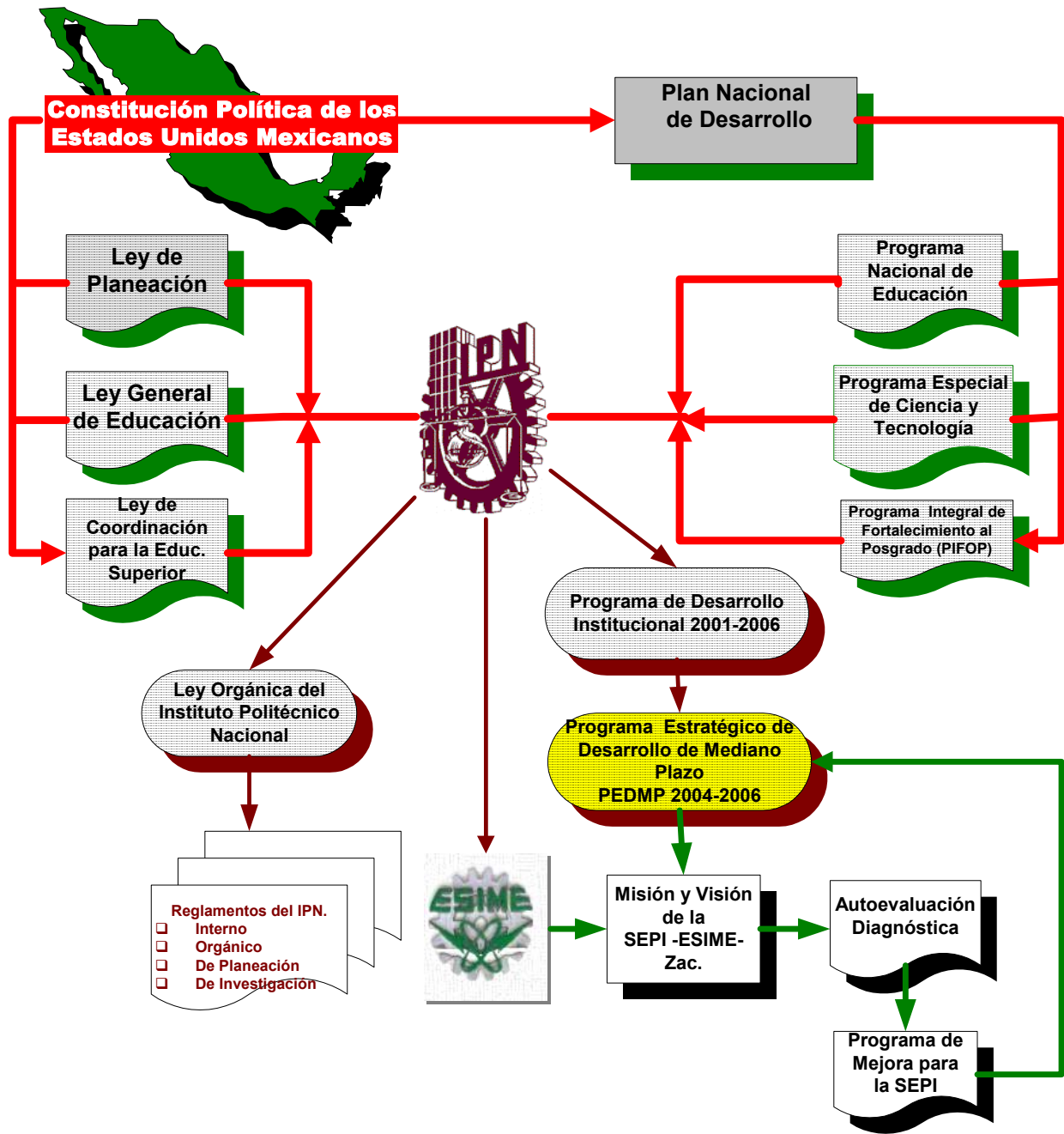
### **3.3 Políticas Sectoriales**

El Plan Nacional de Desarrollo confiere a la educación, en forma reiterada y enfática, un lugar de primera importancia en el conjunto de las Políticas Públicas.

El Programa Nacional de Educación, destaca que, la educación nacional afronta tres grandes desafíos: cobertura con equidad; calidad de los procesos educativos y niveles de aprendizaje; e integración y funcionamiento del sistema educativo.

Éstos son asimismo, los retos que señala el Plan Nacional de Desarrollo y que encuentran su expresión en tres principios fundamentales:

- 1.- Educación de calidad
- 2.- Educación para todos
- 3.- Educación de vanguardia



**Diagrama del Marco Legal para La Elaboración del Programa Estratégico de Desarrollo de Mediano Plazo 2004 – 2006 de la SEPI – ESIME - Zacatenco**

## 4. Modelo de Planeación Institucional

### 4.1. Características del Modelo de Planeación Institucional

El Modelo de Planeación Institucional, es: “El proceso mediante el cual, el Instituto Politécnico diseña el futuro deseado y desarrolla los medios necesarios para alcanzarlo”.

El Modelo de Planeación Institucional se caracteriza por ser un proceso:

- **Continuo.** Implica que si bien el proceso generará una plataforma de Estrategia Institucional, esto no agota el ciclo, considerando que la plataforma deberá revisarse y actualizarse continuamente, para mantenerse en sintonía con los cambios internos y externos, y con ello, mantener su vigencia y capacidad orientadora.
- **Participativo.** Implica que la construcción e implementación del Esquema de Estrategia Institucional, deberá convocar y asegurar la participación activa de todas las Unidades, en los diferentes niveles, de acuerdo a la estructura orgánica; lo anterior demandará, para asegurar compromisos genuinos, de la más amplia y decidida participación de los responsables en todas sus etapas; la participación, característica indispensable de todo proceso que requiera de concensuar visión y voluntades, exige superar prácticas unidireccionales, de efectos mínimos en el progreso institucional.
- **Con imagen de Futuro Institucional.** El proceso de planeación institucional implica, en apego a la Ley de Planeación, el Sistema institucional de Planeación y el Reglamento de Planeación vigentes, definir la Imagen del Futuro Institucional, bajo ópticas tan factibles como retadoras, en las que la comunidad este convencida y dispuesta a invertir sus mejores esfuerzos y capacidades; La generación de esta Imagen, deberá desarrollarse a través de un proceso en donde la reflexión visionaria y generativa, logre acuerdos básicos respecto de decisiones trascendentes, capaces de promover niveles de desempeño y logros institucionales, más allá de tendencias inerciales.
- **Con viabilidad.** Por una parte, la Imagen de Futuro debe ser viable desde el punto de vista social, técnico, organizacional y económico-presupuestal; por lo mismo, la finalidad será definir los medios que permitan hacer efectiva dicha imagen. En este punto, se asume que la Imagen de Futuro no se podría concretar en el momento en que se genera así como que, si su concreción estuviera determinada por tendencias inerciales, no tendría sentido diseñar y construir un Modelo de Planeación Institucional.

Asimismo, el Modelo de Planeación Institucional, se sustenta en un enfoque sistémico, integral e interactivo, atendiendo a las siguientes consideraciones:

## **Enfoque Sistémico**

- El IPN, es un sistema abierto en el que, los actores que conforman el medio ambiente tienen una influencia determinante, tanto en la definición de su razón de ser, como en la naturaleza de sus componentes y la forma en que estos interactúan para avanzar en el cumplimiento de sus propósitos.
- El concepto de sistemas denota método, orden y concierto; introducir orden y dirección en un conjunto de elementos interactivos, interrelacionados e interdependientes, debe ser el objetivo principal de la planeación institucional.
- Para el MPI, la gestión institucional es el proceso mediante el cual sus componentes, que operan con diferentes grados de cohesión, son integrados en un conjunto armónico que mejora las formas de generar los resultados que la sociedad espera de la Institución.
- El MPI, más que ser un agregado de soluciones a problemas independientes, representa un tratamiento del todo hacia las partes y hacia la interacción de las mismas.
- El modelo destaca que el IPN tiene propiedades que ninguna de sus partes posee, así como que el desempeño Institucional es más que la suma del desempeño de sus componentes.
- El MPI demanda de una amplia participación para tratar problemas y oportunidades específicos, que requieren de ópticas, visiones y acuerdos indispensables para llevar adelante la misión, visión y propósitos Institucionales.

## **Enfoque Integral**

- El MPI está concebido bajo una óptica de conjunto que integra, de manera complementaria y equilibrada, las funciones de Planeación, Evaluación y Programación–Presupuestación.
- En este contexto, el MPI asume que la planeación sin evaluación no pasa de ser un ejercicio retórico así como que, la planeación en sus diferentes alcances cronológicos, sin una clara identificación con el diario quehacer (POA), provoca que los esfuerzos y recursos institucionales se inviertan en actividades que, con frecuencia, no corresponden a las prioridades institucionales de mediano y largo plazo.
- El ensamblaje congruente de los diferentes elementos que integran el Sistema Institucional de Planeación (PDI – PIMP – PEDMP – CONVENIO POR LA CALIDAD Y LA INNOVACIÓN-POA – POAI), asegura que las acciones cotidianas se ejecuten con visiones de mediano y largo plazo.

- Destacando que en planeación es más importante el proceso que el producto, la evaluación continua e integral, asegurará que los planes institucionales se mantengan permanentemente vigentes en todos sus componentes y que los mismos, se constituyan en referentes confiables para la toma de decisiones en todas las áreas y niveles que conforman a la institución.
- El objetivo sustantivo de un enfoque que integra de manera funcional a la planeación, la evaluación y la programación es uno básico: asegurar el cumplimiento de los objetivos estratégicos que definen la razón de ser de la institución

### Enfoque Interactivo

- Un enfoque de planeación Interactiva, implica rechazar el futuro como una condición irremediable a la que haya que someterse; bajo este enfoque, no se considera que el futuro este más allá de la influencia institucional por lo que la planeación, en su dimensión prospectiva, asume que las más importantes características del futuro dependerán, en gran medida, de lo que la Institución haga o deje de hacer ahora así, el futuro deseado será, en amplia proporción, sujeto del diseño y creación institucional.

Bajo otro ángulo, avanzar consistentemente hacia el futuro institucional deseado, implicará diseñar un conjunto de decisiones interdependientes esto es, decisiones en donde, el efecto de cada una de ellas sobre los resultados deseados, dependerá de una o más de las decisiones restantes.

- Así, uno de los propósito principales del MPI, consiste en diseñar mecanismos que interrelacionen las decisiones relativas a los objetivos, estrategias y metas entre las diferentes Líneas Estratégicas de Acción y Funciones Institucionales, lo cual implica que, las decisiones que en el proceso se definan en principio, deberán tenerse en cuenta cuando se tomen decisiones subsecuentes, así como que los efectos de estas primeras decisiones, deberán revisarse a la luz de las que posteriormente deberán adoptarse.

### 4.2. Planeación Estratégica

En este contexto, el Modelo de Planeación Institucional incorpora diferentes herramientas de la gestión estratégica, destacando las relacionadas con la efectividad, la eficiencia, el análisis del entorno, la construcción de escenarios y el impacto social.

La planeación estratégica en el IPN, debe ser un proceso orientado a la construcción y avance hacia una imagen de futuro, capaz de comprometer las acciones y esfuerzos de su comunidad, para proveer la viabilidad, congruencia y pertinencia institucional, bajo procesos continuos de aprendizaje. Es un proceso que define las vías para identificar los esfuerzos y todo aquello que debe hacerse para cumplir con los propósitos definidos por el Instituto (***cuándo y cómo debe de realizarse, quién lo llevará a cabo y qué se hará con los resultados para alcanzar un futuro deseable y posible previamente diseñado***). Las instituciones educativas pueden' anticiparse, mediante una planeación

de este tipo, a los cambios que suceden en el entorno, de tal forma que cada Unidad y la Institución por entero puedan enfrentarlos de una mejor manera.

El proceso de planeación estratégica tiene tres etapas. La **primera** de ellas la constituye el **pensamiento estratégico**, el cual se enfoca a la definición de lo que es la institución (misión) y hacia dónde deberá transitar para lograr mejores resultados (visión). En esta primera etapa también se determinan los valores y principios que la sustentan y que deben preservarse y reforzarse en el tránsito hacia una imagen ideal en el futuro. El pensamiento estratégico conduce al establecimiento de la misión, la visión, y los valores.

La **segunda** etapa es el **diagnóstico estratégico**. Una vez que se tiene clara la esencia institucional y que se ha definido un futuro común y establecidas las estrategias generales, tanto de la institución como de sus unidades estructurales, se requiere identificar aquello que la institución posee y es útil para alcanzar la imagen ideal definida, lo que falta para lograrlo, así como explorar el entorno para determinar cuáles de los cambios ocurridos o que ocurrirán proporcionan posibilidades de crecimiento o se convierten en obstáculos potenciales, es decir, se evalúan las características internas (fortalezas y debilidades) y las externas o del entorno (oportunidades y riesgos). Esta fase tiene el propósito de identificar aquellos aspectos que son relevantes para el diseño del plan de mejora de la unidad académica.

El resultado final del diagnóstico estratégico es la valoración de qué se tiene y qué falta para alcanzar la visión de futuro de la Unidad Académica y del Instituto, las formas y vías que conduzcan a la transformación en la institución ideal diseñada, y finaliza con el diseño del plan de mejora de la unidad académica. Ello requiere de objetivos y metas claras, así como del establecimiento de los periodos de tiempo para su consecución que se abordan en la tercera fase de planeación táctica.

La **tercera** fase, o de **planeación táctica**, se enfoca al establecimiento de los objetivos, estrategias y metas, a fin de establecer prioridades, definir las acciones que deben emprenderse en primer término y los objetivos que pueden ser alcanzados en plazos anuales. La planeación táctica conduce a la construcción paulatina y secuencial del futuro, definiendo las acciones y de ser necesario, los recursos para lograr los objetivos y metas, así como los responsables de las acciones a realizar.

También la planeación táctica permite la consecución del plan de mejora de la unidad académica. Una secuencia de planeación como la propuesta asegura mayores posibilidades de que se realizarán las acciones que permitan avanzar en la Reforma Académica.

La planeación táctica es el espacio que concreta los objetivos estratégicos en planes de acción inmediata, aquellos que deben desarrollarse en el corto plazo, y que, de forma acumulativa, contribuirán al logro de los objetivos y metas planteados en el largo plazo. La planeación táctica debe encontrar aquellas áreas y acciones que necesiten activarse o cambiarse en el momento actual, o en el corto plazo, para construir desde el presente

la visión de futuro y garantizar así el cumplimiento de la misión de la organización (Marúm, 2001). La planeación táctica permite identificar las necesidades institucionales urgentes y las propias de las Unidades Académicas, así como asignar los recursos institucionales para los Programas Operativos Anuales (POA) desde una perspectiva integrada del desarrollo institucional.

El IPN ya ha llevado a cabo un proceso de planeación estratégica que le ha permitido definir su misión, su visión a largo plazo, así como los valores que orientarán la Reforma Académica. Además, ha establecido un nuevo Modelo Educativo y un Modelo de Integración Social que sustenta los Programas Estratégicos de: Extensión y Difusión; Vinculación, Internacionalización y Cooperación; y el correspondiente a Investigación y Posgrado.

### **4.3. Fases del Proceso de Planeación Institucional**

El Modelo de Planeación Institucional, integra cuatro fases para su concreción con una dinámica de retroalimentación entre todas ellas: (cuadro 1)

1. Definición de premisas.
2. Formulación de estrategias.
3. Operación.
4. Evaluación.

Debe destacarse que esta etapa de la planeación institucional es particularmente relevante y significativa, por cuanto integra el trabajo de evaluación y prospección desarrollado previamente por el Nivel Central del Instituto y por ser estos, los programas en los que se definen los compromisos, acciones y directrices que, en última instancia, concretarán los cambios y mejoras a las que el Politécnico se ha comprometido para lograr transformaciones fundamentales, redireccionar su trabajo y considerar su rectoría en la educación e investigación, científica y tecnológica.

#### 4.4 Correlación entre los proyectos del PEDMP y los elementos del nuevo modelo educativo del IPN y las políticas

<b>I.- ATENCIÓN A LA DEMANDA</b>		
<b>Políticas</b>	<b>Elementos de Nuevo Modelo Educativo</b>	<b>Proyectos de la guía técnica para la elaboración del PEDMP</b>
I. I. REDISEÑAR LA OFERTA EDUCATIVA.	I. I.1 Convenio por la Calidad y la Innovación. (Establecer y operar) I. I.2 Diseño y/o Rediseño Curricular I. I.3 Modalidades educativas presencial, No presencial y mixta (Ofertar)	1, 2,5, 10,15,17, 18, 13, 1, 2, 5, 13, 17, 18
I. II. INNOVAR LOS PROYECTOS EDUCATIVOS Y DE GESTIÓN ACADÉMICA.	I. II.1 Planeación didáctica o instruccional centrada en el aprendizaje (Realizar) I. II.2 Proyectos interdisciplinarios por semestre (Elaboración de proyectos uni-multi-transdisciplinarios por semestre) I. II.3 Conocimiento, uso y manejo de las Nuevas Tecnologías de Información Comunicación como un recurso educativo I. II.4 Comunidades y trabajo en red. I. II.5 Centros de Apoyo Polifuncional (Impulsar, establecer y operar) I. II.6 Programa de Seguimiento a la Trayectoria Docente (Diseñar y Operar) I. II.7 Programa Institucional de Tutorías (Ampliar la cobertura). I. II.8 Flexibilizar la organización Escolar	9, 15,73, 9, 23, 25 73, 5, 73 5, 9,15, 18, 25, 73 9, 9, 9, 9, 9,



<b>Políticas</b>	<b>Elementos de Nuevo Modelo Educativo</b>	<b>Proyectos de la guía técnica para la elaboración del PEDMP</b>
I. III. AMPLIAR LA CAPACIDAD DE ATENCIÓN A LA DEMANDA CON CALIDAD Y RESPONSABILIDAD SOCIAL HACIENDO USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.	I. III Ofertar modalidades educativas presencial, no presencial y mixta. I. III.1 Campus Virtual Politécnico (Desarrollar y Fortalecer).	5, 17, 5, 17, 25,
I. IV. REDISEÑAR LOS PROCESOS DE SELECCIÓN Y DE INGRESO DE ESTUDIANTES CON CRITERIOS DE EQUIDAD Y TRANSPARENCIA	I. IV.1 Reformar las políticas de ingreso a nivel superior	4,
I. V. EFICIENTAR LA ORGANIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS Y EL TRABAJO ACADÉMICO	I. V.1 Crear las bases para la movilidad intra-institucional e inter-institucional tanto de alumnos como de docentes. I.V. 2 Programa de seguimiento a la trayectoria docente.	25, 72

<b>II.- INNOVACIÓN Y CALIDAD EN LA FORMACIÓN</b>		
<b>Políticas</b>	<b>Elementos de Nuevo Modelo Educativo</b>	<b>Proyectos de la guía técnica para la elaboración del PEDMP</b>
II. I.- IMPLANTAR, GRADUALMENTE, EL NUEVO MODELO EDUCATIVO.	II. I.1. Establecer y operar los Convenios por la Calidad y la Innovación. II. I.2 Diseño y/o Rediseño Curricular II. I.3 Acompañamiento personalizado al estudiante por medio del Programa Institucional de Tutorías II. I.4. Planeación didáctica o instruccional centrada en el aprendizaje. II. I.5. Centro de Formación e Innovación Educativa (Fortalecer la formación docente vinculada a un modelo educativo centrado en el aprendizaje). II. I.6. Organización Escolar Flexible. II. I.7. Reforma a la normatividad interna (participativa y colegiada). II. I.8 Innovación de la administración y la infraestructura. II. I.9 Programa de actividades deportivas. II. I.10 Programa de actividades culturales.	7, 8, 17, 18, 72     73, 67,   67, 72,  17 12, ,
II. II REDISEÑAR LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS.	II. II.1 Diseño y/o Rediseño Curricular. II. II.2. Planeación didáctica o instruccional centrada en el aprendizaje.	13, 18,  73,

<b>Políticas</b>	<b>Elementos de Nuevo Modelo Educativo</b>	<b>Proyectos de la guía técnica para la elaboración del PEDMP</b>
II. III. FORMACIÓN INTEGRAL DEL ESTUDIANTE	II.III.I Diseño y/o Rediseño Curricular II.III.2 Convenio por la Calidad y la Innovación- II. III.3.Consolidar el Programa Institucional de Tutorías (PIT). II. III.4. Programa de formación de las competencias tutoriales. II. III.5. Comités de Evaluación y Seguimiento del PIT y de los Planes de Acción Tutorial de las Unidades Académicas (Consolidar la operación). II. III.6. Carpeta tutorial (seguimiento a las Trayectorias Académicas) II. III.7. Apoyar las trayectorias académicas (tutoría personalizada). II.III.8 Programa de Actividades Culturales II.III.9 Programa de actividades Deportivas.	16, 16,
II. IV.- EVALUAR LOS RESULTADOS E IMPACTOS DEL PROCESO DE CAMBIO INSTITUCIONAL Y DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS.	II. IV.1 Sistema Institucional de Información y Estadística con perspectiva de género (oportuno, veraz, accesible y confiable). II. IV.2 Indicadores institucionales de desempeño académico con perspectiva de género.	7,
II. V FORTALECER LA CULTURA DE LA EVALUACIÓN EN BASE A ESTANDARES NACIONALES E INTERNACIONALES DE CALIDAD.	II. V.1. Certificación de profesionistas y acreditación de carreras.	7, 12, 19, 20, 21, 57, 58, 68,
II. VI INNOVAR LA PRÁCTICA ACADÉMICA Y RENOVAR LA PLANTA DE PROFESORES EN FUNCIÓN DEL NUEVO MODELO EDUCATIVO.	II. VI.1 Centro para la Formación e Innovación Educativa (Operar). II. VI.2 Programa de seguimiento a la trayectoria docente. II. VI.3 Renovación y Consolidación de los cuerpos académicos. II. VI.4 Convenio por la calidad y la innovación.	24, 66, 72, 24,66,

<b>III.- RESPONSABILIDAD Y RELACIÓN CON EL ENTORNO</b>		
<b>Políticas</b>	<b>Elementos de Nuevo Modelo Educativo</b>	<b>Proyectos de la guía técnica para la elaboración del PEDMP</b>
III. I REFORZAR LA ORIENTACIÓN SOCIAL DEL INSTITUTO.	III. I.1 Modelo de Integración Social. III. I. 2 Consejo de Integración Social del Instituto. III.I.3 Unidades Politécnicas de Integración Social. III. I.4 Programa de actividades de extensión y difusión	32, al 48, 72  32, al 48  32, al 48
III. II ORIENTAR EL SERVICIO SOCIAL A LAS NECESIDADES DEL DESARROLLO NACIONAL Y A LA APLICACIÓN E INTEGRACIÓN DEL CONOCIMIENTO.	III. II.1 Servicio Social como Unidad de Aprendizaje.	27, 28
III. III FORTALECER LA IDENTIDAD POLITÉCNICA DE LOS EGRESADOS.	III. III.1 Programa de Egresados.	29, 30, 31

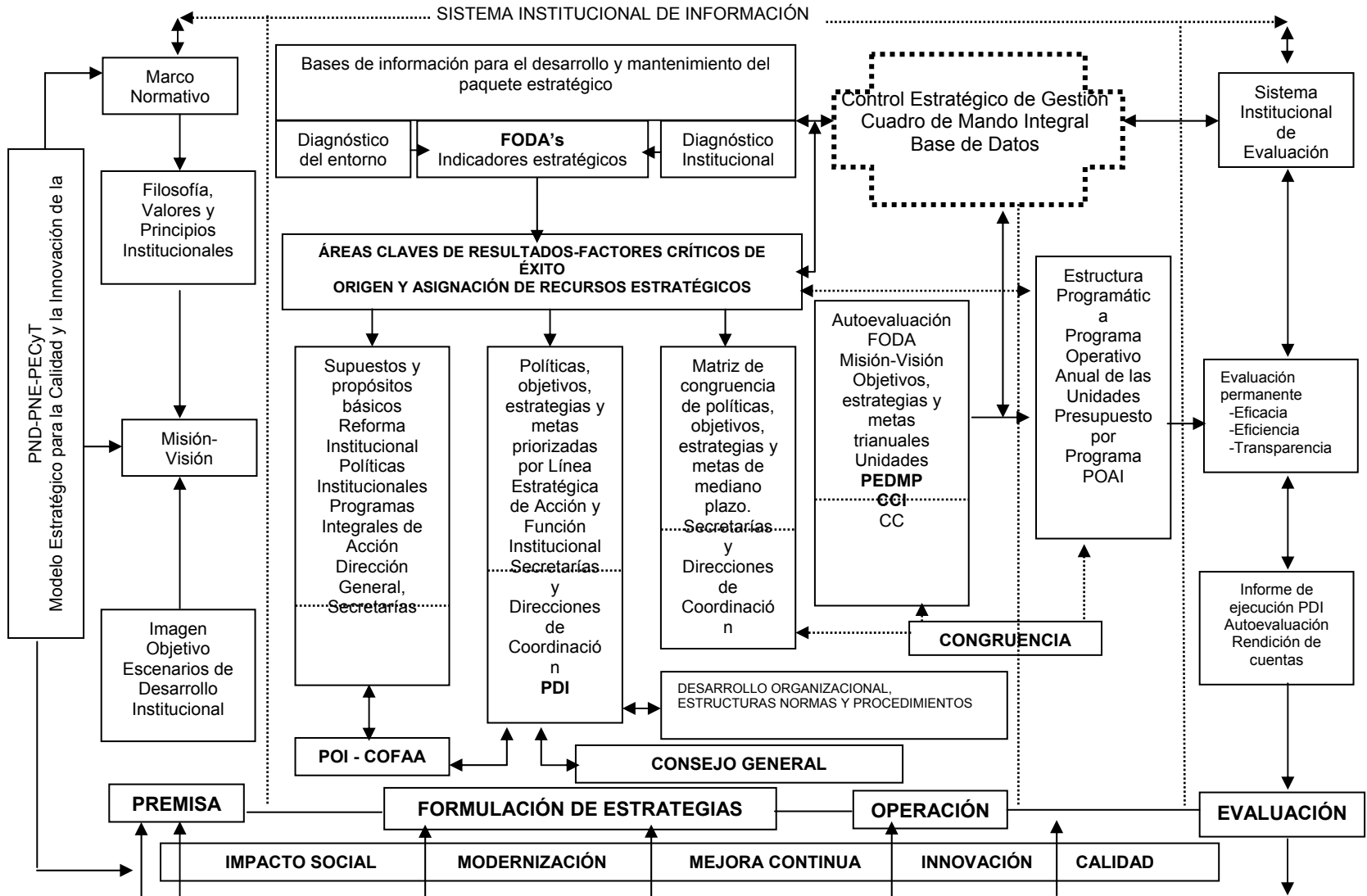
<b>IV.- CONOCIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL PAÍS</b>		
<b>Políticas</b>	<b>Elementos de Nuevo Modelo Educativo</b>	<b>Proyectos de la guía técnica para la elaboración del PEDMP</b>
IV. I. FORTALECER LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN LAS ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA EL DESARROLLO NACIONAL.	IV. I.1 Programa Estratégico de Investigación y Posgrado. IV. I.2 Academias Institucionales por Unidades de Aprendizaje (Disciplinarias, multidisciplinarias, transdisciplinarias, Inter disciplinarias y meta disciplinarias).	49 AL 58 23, 25,
IV. II. DISEÑAR Y OPERAR ESTRUCTURAS ACADÉMICAS INTEGRADAS Y FUNCIONALES.	IV. II.1 Academias institucionales por unidades de aprendizaje (Disciplinarias, multidisciplinarias, transdisciplinarias, interdisciplinarias y metadisciplinarias) IV. I.2 Proyectos interdisciplinarios por semestre (Elaboración de proyectos uni-multi-transdisciplinarios por semestre). IV. I.3 Organización Escolar Flexible.	23, 25, 39, 40,  9,
IV. III INTENSIFICAR LA COLABORACIÓN ACADÉMICA CON EL CINVESTAV.	II 1.1 Programa académicos de colaboración.	25, 39, 40, 52, 54, 55,

<b>V.- ATENCIÓN A LA COMUNIDAD</b>		
<b>Políticas</b>	<b>Elementos de Nuevo Modelo Educativo</b>	<b>Proyectos de la guía técnica para la elaboración del PEDMP</b>
V. I. CONSOLIDAR LOS PROGRAMAS PARA LA FORMACIÓN INTEGRAL DEL ESTUDIANTE.	V. I. I. Diseño y/o Rediseño curricular. V. I. 2. Programa Institucional de Tutorías. V. I. 3. Centros de apoyo polifuncional.	61,  59, 60, 62, 63,  59, 62,
V. II. PROFESIONALIZACIÓN DEL PERSONAL DOCENTE, DE APOYO A LA EDUCACIÓN Y DIRECTIVOS.	II. VII.1 Centro para la Formación e Innovación educativa. V. II.2 Programa de Formación y Actualización docente. V. II. 3 Programa de profesionalización del personal de apoyo y asistencia a la educación. V. II.4. Programa de profesionalización de directivos V. II. 5 Programas de estímulos y reconocimiento al personal. V. II.6. Programa de fortalecimiento al ingreso del personal.	67,  64, 67, 74,  69, 74,  70,  71, 74,  24,
V. III. FORTALECIMIENTO SERVICIOS EDUCATIVOS	V. III.1 Centro de lenguas extranjeras V. III.2 Informática y conectividad. V. III.3 Centros de información.	76, 77, 77, 79, 80 78,
V. IV. PROTECCIÓN A LA COMUNIDAD	V. IV.1 Programa de Protección civil, de apoyo y seguridad a la comunidad.	81

<b>VI.- UNA NUEVA GESTIÓN INSTITUCIONAL</b>		
<b>Políticas</b>	<b>Elementos de Nuevo Modelo Educativo</b>	<b>Proyectos de la guía técnica para la elaboración del PEDMP</b>
VI. I. FORTALECER LA GESTIÓN COLEGIADA.	VI. I. Rediseño de la estructura organizacional.	
VI. II. INCORPORAR LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LAS POLÍTICAS Y PROGRAMAS INSTITUCIONALES.	VI. II.1. Sistema Institucional de Información y Estadística con perspectiva de género (oportuno, veraz, accesible y confiable). VI. II. 2 Indicadores institucionales de desempeño académico con perspectiva de género VI. II.3. Ubicar las realidades diferenciadas de mujeres y hombres en el IPN. VI. II.4. Acciones afirmativas que fortalezcan la equidad de género. VI. II.5. Normatividad institucional con perspectiva de género.	
VI. III. PROMOVER Y CUMPLIR CON LA TRANSPARENCIA Y LA RENDICIÓN PÚBLICA DE RESULTADOS DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL.	VI. III.1 Observar el cumplimiento de la Ley Federal de Acceso a la Información Pública Gubernamental. VI. III. 2 Rendición de cuentas. VI. III. 3 Reformar las políticas de ingreso a nivel superior.	
VI. IV. ALCANZAR MAYOR AUTONOMÍA EN EL MANEJO FINANCIERO.	VI. IV.1 Reforma a la Ley Orgánica del IPN (Consensar y gestionar) VI. IV.2 Gestionar el manejo institucional de los recursos autogenerados.	

<b><i>Políticas</i></b>	<b><i>Elementos de Nuevo Modelo Educativo</i></b>	<b>Proyectos de la guía técnica para la elaboración del PEDMP</b>
VI.V. ACTUALIZACIÓN DE LA NORMATIVIDAD INSTITUCIONAL.	V. VI.1 Reforma a la Ley Orgánica del IPN (Consensar y gestionar). V. VI.2 Revisión, análisis y modificación participativa y colegiada del Reglamento Interno.	
VI. VI. INNOVAR PROCESOS ADMINISTRATIVOS DEDICADOS A APOYAR EL DESARROLLO DE LAS FUNCIONES SUSTANTIVAS.	VI. VI. 1.Rediseño de la estructura organizacional. VI. VI. 2 Elaborar manuales de organización y procedimientos acordes al proceso de reforma institucional.	
VI. VII. CONTAR CON INFORMACIÓN OPORTUNA Y CONFIABLE PARA LA TOMA DE DECISIONES.	VI. VII. 1 Sistema Institucional de Información y Estadística con perspectiva de género (oportuno, veraz, accesible y confiable).	





#### **4.5 Estructura del Programa Estratégico de Desarrollo de Mediano Plazo 2004-2006 aplicada en la SEPI- ESIME-Zacatenco**

- A. Presentación del PEDMP (Director de la Unidad).
- B. Introducción.
- C. Políticas Institucionales y del nivel educativo.
- D. Misión y Visión de la Unidad.
- E. Autoevaluación diagnóstica de la Unidad.  
Que debe considerar:
  - Marco Institucional (PIMP, Modelos Educativo, Social, Posgrado, Vinculación).
  - Indicadores de gestión de la Unidad.
  - Referentes de organismos acreditadores.
  - Análisis FODA.
- F. Programa de mejora de la Unidad.  
Que debe incluir:
  - Descripción de las acciones a emprender por línea estratégica de acción
  - Proyectos sustantivos por línea estratégica de acción.
- G. Objetivos, estrategias y metas por Línea Estratégica de Acción y Función Institucional.
- H. Requerimientos.
  - Son las demandas que permitan dar cumplimiento al programa de mejora de la Unidad, considerando los mecanismos e instancias de apoyo con que cuenta la administración como son: PIFI-EMS, CCI, POA, COFAA, POI, PIFOP, CONACYT, Autogenerados, entre otros. Es pertinente precisar que la Institución no apoyará, a través de los mecanismos anteriormente señalados, a los proyectos o programas de mejora que no estén contemplados en este Programa Estratégico de Desarrollo de Mediano Plazo.

## 5.-Misión y Visión

La elaboración de la misión y visión de la SEPI de la ESIME-Zacatenco, debe ser congruente con la misión y visión institucional, a continuación se anexa.

### 5.1.- Misión y Visión del IPN



#### Misión del IPN

*El Instituto Politécnico Nacional es la Institución educativa laica y gratuita del Estado, rectora de la educación tecnológica pública en México, líder en la generación, aplicación, difusión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico, creada para contribuir al desarrollo económico, social y político de la nación. Para lograrlo, su comunidad forma integralmente profesionales en los niveles medio superior, licenciatura y posgrado; realiza investigación y extiende a la sociedad sus resultados, con calidad, responsabilidad, ética, tolerancia y compromiso social*

#### Visión del IPN

*Una institución educativa innovadora, flexible, centrada en el aprendizaje; fortalecida en su carácter rector de la educación pública tecnológica en México; poseedora de personalidad jurídica y patrimonio propios, con capacidad de gobernarse a sí misma; enfocada a la generación y difusión del conocimiento de calidad; caracterizada por procesos de gestión transparentes y eficientes; con reconocimiento social amplio por sus resultados y sus contribuciones al desarrollo nacional; por todo ello, posicionada estratégicamente en los ámbitos nacional e internacional.*

*Participa en el Sistema Educativo Nacional, comparte recursos intra y extra institucionales, intercambia información y conduce proyectos educativos y de investigación conjuntos, ubicando su operación en rangos de excelencia definidos por indicadores internacionales, constituyéndose en referentes del Sistema Nacional de Educación Científica y Tecnológica.*

*Cuenta con un sistema de educación virtual consolidado, con programas educativos y de formación a lo largo de la vida.*

*Tiene integrados sus distintos niveles formativos y las diferentes modalidades educativas. Posee una importante fortaleza en materia de uso de las tecnologías de información y de comunicación, aplicados a sus procesos académicos, de investigación y de extensión y difusión.*

*Sus procesos formativos, la integración de su planta docente y la investigación realizada, cumplen con normas de calidad definidas por instancias nacionales e internacionales. Los*

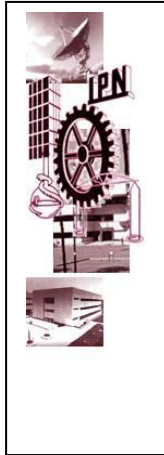
***mecanismos de evaluación y la rendición de cuentas garantizan que su comunidad y la sociedad confirmen que la calidad es una constante en todas las acciones y procesos. Los programas académicos son acreditados y sus egresados cuentan con la certificación correspondiente.***

***Con un modelo de investigación basado en redes de cooperación nacional e internacional, plenamente vinculado con los sectores productivo y social, fomenta la generación, uso, circulación y protección del conocimiento en sectores estratégicos que promueven la competitividad, la equidad y el mejoramiento de la sociedad.***

***La comunidad del IPN tiene una conformación multinacional; su desempeño socialmente comprometido la habilita para actuar de manera proactiva, con capacidad para diseñar soluciones originales a problemas y oportunidades emergentes.***

***Cuenta con un modelo integral de vinculación, basado en programas académicos y de investigación que impulsan la incubación y desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa; el liderazgo social y empresarial de sus alumnos, garantizando la calidad de los servicios prestados a los sectores productivos.***

***Como institución rectora en la tecnología, posee instalaciones modernas, funcionales y equipadas con tecnología de punta que se utiliza de manera eficiente, eficaz y pertinente.***



## 5.2. Misión y Visión de la Investigación y Posgrado del IPN

### La misión de la Investigación en el IPN es:

Constituirse en el espacio por excelencia en el que se genera, transmite, transfiere y aplica el conocimiento científico y tecnológico, donde se construye el capital del conocimiento para comprender e intervenir innovadora y positivamente en la realidad social.

Contribuir a la formación de recursos humanos de alto nivel, orientada por los más altos valores éticos y por el compromiso para mejorar la calidad de vida de la sociedad y al desarrollo sustentable del país.

### La misión del posgrado en el IPN es:

Formar científicos, tecnólogos y personas altamente capacitadas con conocimientos avanzados, innovadores y pertinentes desde el punto de vista social, con la capacidad de utilizarlos de manera innovadora para resolver problemas relevantes del país, contribuir a abatir sus rezagos e inequidades y abrir nuevos campos al conocimiento en la ciencia y la tecnología.

La formación que ofrece el Instituto fomenta los más altos valores éticos, permite el autoaprendizaje, la transmisión de conocimientos y el trabajo en equipos multidisciplinares nacionales e internacionales.

### Situados en el año 2025, la investigación del Instituto Politécnico Nacional es:

- De la más alta calidad, con un gran reconocimiento social por sus resultados e impacto, y su impulso al desarrollo y bienestar social. Ha consolidado plenamente la rectoría del IPN y es un referente indispensable del sistema nacional de investigación científica y tecnológica del país y en el sistema nacional de innovación.
- La investigación y el posgrado responden a los programas y líneas institucionales de investigación y desarrollo, se encuentran profundamente integrados, y sus estudiantes y académicos constituyen comunidades de aprendizaje.
- La investigación se sustenta en redes de cooperación interna, nacional e internacional, y en la formación temprana de investigadores; plenamente vinculada con los sectores productivo y social, y con reconocimiento social amplio por sus aportaciones; la organización de la investigación fomenta la generación, uso, circulación y protección del conocimiento en sectores estratégicos que promueven la competitividad, la equidad y el mejoramiento social.
- La investigación se ha convertido en un eje del aprendizaje en los distintos niveles, por ello, las líneas y proyectos de investigación son desarrollados por grupos de investigación e incorporan estudiantes de los distintos niveles y

programas que ofrece el Instituto, así como investigadores y estudiantes de otras instituciones educativas y de los establecimientos productivos.

- La infraestructura y los recursos son funcionales y suficientes, y se comparten entre las distintas Unidades Académicas del Instituto y con otras instituciones educativas, con organismos y empresas nacionales y extranjeras dentro de los convenios que sean suscritos, y garantizando ambientes de trabajo de calidad.
- Las normas institucionales responden plenamente a las necesidades y características del desarrollo de la investigación en el IPN, y son un instrumento idóneo para estimular su consolidación.

•  
**Situados en el año 2025, el posgrado del Instituto Politécnico Nacional es:**

- De los mejores del país, con un lugar preponderante en las áreas científicas y tecnológicas, equiparable a posgrados de calidad de las mejores instituciones educativas del mundo; flexible e innovador, con capacidad de incorporar con facilidad los avances científicos y tecnológicos en sus programas, y con temática profundamente relacionadas con las necesidades del desarrollo sustentable del país. Por ello, ha fortalecido el carácter rector del IPN en la educación tecnológica pública de México.
- Se trata de un posgrado estrechamente ligado a las actividades de investigación del instituto, que se desarrolla con amplia cooperación interna, y con instituciones educativas, organizaciones y empresas tanto nacionales como extranjeras; con centros que funcionan en red y en ambientes de aprendizaje acordes con los requerimientos de cada individuo. Estudiantes y académicos que conforman verdaderas comunidades de aprendizaje permanente, que transitan con facilidad entre los distintos niveles y modalidades, y comparten conocimientos y experiencias que enriquecen el proceso formativo.
- Se han reconocido con plenitud las diferentes orientaciones de los programas de posgrado, y se aprovechan integralmente para facilitar la incorporación de los egresados al mercado de trabajo, su permanencia en el mundo académico y en la investigación básica, aplicada, y desarrollo experimental. Cuenta, además, con procesos de atención individualizada a los estudiantes que propicia la conclusión exitosa de su formación.
- El posgrado se ha convertido en el eje de la formación del personal académico para enriquecer y garantizar la calidad de los niveles educativos previos, jugando también un papel relevante en la actualización permanente de profesionales en ejercicio basada en el principio de la educación a lo largo de la vida.
- Los programas de posgrado cuentan con una operación flexible, centrada en el aprendizaje, y en su diseño se integran armónicamente las distintas modalidades (presencial, abierta y a distancia), lo que ha permitido incrementar, y diversificar, la capacidad institucional de atención a las demandas y necesidades de los sectores público, productivo y social.

- Los egresados del posgrado del Instituto ocupan posiciones de liderazgo y su desempeño, socialmente comprometido y reconocido, se caracteriza por la capacidad de dar soluciones originales a los problemas e identificar oportunidades emergentes.
- La totalidad de los programas de posgrado cuentan con un reconocimiento social amplio y están acreditados por los organismos correspondientes de acuerdo con su orientación.
- Las normas institucionales reconocen el valor y fomentan la movilidad de estudiantes y profesores, impulsan la colaboración y el trabajo en red, y responden a las necesidades y características del desarrollo del posgrado en el IPN.

### 5.3.- Misión y Visión de la ESIME - Z



#### **Misión de la ESIME-Z**

La Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional, con sus carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Ingeniería en Control y Automatización y su Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, tiene como función la de formar profesionistas a nivel de licenciatura y posgrado, así como realizar investigación científica y tecnológica en el área electromecánica, a fin de satisfacer las necesidades de la enseñanza de punta y la investigación científica y tecnológica de alto nivel.

#### **Visión de la ESIME-Z**

¿Qué y como queremos ser?

Para lograr tener la escuela que deseamos, debemos seguir siendo una comunidad permanentemente comprometida con los ideales que orientaron su fundación y plenamente identificada con los valores institucionales que sustentan la identidad de nuestra Institución.

Una escuela de educación superior de primer nivel capaz de atender a mediano y largo plazos su demanda de educación tecnológica, certificada por los organismos de acreditación nacionales e internacionales, competitiva respecto a otras instituciones educativas del país y del extranjero, académica y administrativamente autónoma en la que además de formar ingenieros y posgraduados de excelencia en el área electromecánica, se realice investigación educativa, científica y tecnológica, cuyos resultados se expresen en la creación de nuevas metodológicas, tecnologías avanzadas y servicios que favorezcan el logro de los objetivos institucionales y contribuyan tanto al fortalecimiento de la planta productiva del país como mejoramiento de los niveles de bienestar de la población mexicana.

Los funcionarios deberán tener una amplia capacidad para planear, administrar, coordinar y evaluar las actividades de su competencia con apego estricto a la normatividad institucional, así como para impulsar, con una visión de futuro, el desarrollo y mejoramiento de su ámbito de responsabilidad.

Los docentes se mantendrán informados sobre los avances científicos y tecnológicos y estarán altamente capacitados y actualizados para poder formar profesionales de excelencia con un alto sentido de responsabilidad y compromiso social y se esforzarán



por orientar la capacidad intelectual de sus alumnos hacia la investigación, la innovación y la creatividad.

La vocación de búsqueda de los investigadores los inducirá a participar prioritariamente en proyectos de largo alcance a través de los cuales se generarán nuevos conocimientos, desarrollos tecnológicos y una amplia gama de servicios útiles para el sector productivo nacional.

Para la realización de sus tareas cotidianas de investigación, contarán con infraestructura, equipo y apoyos didácticos de primer nivel y propiciarán la integración de grupos multidisciplinarios de trabajo.

Así mismo, fomentarán la realización de proyectos de investigación vinculados a la docencia y apoyarán la participación de los alumnos de la ESIME-Z., en los programas institucionales de formación de investigadores (PIFI) y de formación de emprendedores (PRIFE).

El personal de apoyo y asistencia a la educación, se esforzará por capacitarse en forma continua a través de cursos, seminarios y talleres, cuya pertinencia y flexibilidad sean congruentes con las necesidades de la escuela y respondan a sus aspiraciones de desarrollo profesional y personal.

El personal de apoyo, consciente de la importancia de su quehacer en el desarrollo del proceso educativo, realizará sus labores cotidianas con calidad y en forma oportuna, proponiendo mejoras en la organización de los procesos de trabajo y en los productos que de ellos se deriven.

Los estudiantes se identificarán plenamente con el modelo educativo de la escuela y aprovecharán al máximo la formación integral que se les brinde para convertirse en profesionales de alto nivel académico, comprometidos con los objetivos de nuestra escuela, en beneficio de la sociedad a la que pertenecen, por lo que estarán siempre orgullosos de formar parte de la comunidad de la ESIME-Z, y del propio instituto.

Los egresados estarán satisfechos de su elección educativa, del nivel de competitividad alcanzado a lo largo de su formación, de su capacidad de liderazgo para planear, dirigir, coordinar, innovar y mejorar procesos productivos en las diversas ramas de la ingeniería electromecánica.

Dentro de su ámbito laboral, abrirán nuevos espacios para la realización de prácticas escolares, estancias industriales, servicios social y otras actividades que fortalezcan la vinculación de la ESIME-Z con el sector productivo nacional.

De manera particular, los egresados apoyarán el desarrollo tecnológico de la pequeña y mediana empresa y orientarán sus mejores esfuerzos a la constitución de empresas generadoras de empleos para contribuir al bienestar social.

## ¿Qué deseamos lograr?

Conforme a la normatividad que nos rige, la ESIME-Z tiene el compromiso de formar profesionales, investigadores y posgraduados de excelencia en el área electromecánica y en consecuencia, de aplicar las políticas y lineamientos que emita el IPN a través de sus diversas secretarías a fin de asegurar la congruencia entre el quehacer del instituto y el que se realiza en nuestra escuela.

En el Programa de Desarrollo Institucional 2001-2006 (PDI), se establece que el objetivo de la reforma Educativa emprendida a nivel institucional consiste en definir las modificaciones y estrategias para avanzar hacia un nuevo modelo educativo que permita inducir los cambios y mejoras a los que aspira la comunidad politécnica en cuanto a la estructura curricular, la práctica docente, el funcionamiento de las academias, la investigación y la vinculación entre otros aspectos relevantes.

Es así que el mayor logro que deseamos alcanzar en la ESIME-Z es la implantación de un nuevo modelo educativo que permita atender la demanda previsible a mediano y largo plazos, ofreciendo educación pertinente y de calidad, acorde a los avances científicos y a los desarrollos tecnológicos que se apliquen en las empresas y entidades integrantes del sector productivo nacional.

#### 5.4. -Misión y visión de la SEPI-ESIME - Z



##### Misión de la SEPI-ESIME-Z

La SEPI-ESIME-Z es la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional. La SEPI-ESIME-Z genera, transmite, transfiere y aplica el conocimiento científico y tecnológico en el área de la ingeniería electromecánica, formando recursos humanos tanto de maestría y de doctorado del más alto nivel, de acuerdo con los estándares internacionales, con valores éticos solidamente fundamentados y con un gran sentido de compromiso para mejorar la calidad de vida de la sociedad y contribuir al desarrollo sustentable que el país requiere. Lo anterior se logra mediante la conformación de grupos de trabajo que realizan investigación básica y aplicada de primer nivel en las áreas de especialización técnica del personal académico de nuestra Sección y realimentando los resultados en los programas académicos de formación de recursos humanos tanto de licenciatura como del posgrado.

##### - Visión de la SEPI-ESIME-Z para el año 2015

Es una de las mejores Secciones de Estudios de Posgrado e Investigación y de los Centros de Investigación del país, con un lugar preponderante en las áreas científicas y tecnológicas, equiparable a las mejores Instituciones Educativas y Centros de Investigación de calidad del mundo; con capacidad de incorporar fácilmente los avances científicos y tecnológicos en sus programas, y estrechamente relacionados con las necesidades del desarrollo sustentable del país.

La SEPI-ESIME-Z es una institución pública de enseñanza de posgrado estrechamente ligada a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico del IPN, que tiene vinculación efectiva con instituciones educativas, organizaciones y empresas tanto nacionales como extranjeras, con centros que funcionan en red y en ambientes de aprendizaje acordes con los requerimientos de cada individuo. Alumnos, profesores e investigadores conforman verdaderas comunidades de aprendizaje permanente, que transitan con facilidad entre los distintos niveles y modalidades, y comparten conocimientos y experiencias con diferentes grupos en red, que enriquecen el proceso formativo.

El personal de la SEPI-ESIME-Z participa activamente en el desarrollo de tecnología que les da un gran prestigio a nivel nacional e internacional y es protagonista en el desarrollo de incubadoras de empresas con base tecnológica.

La SEPI-ESIME-Z esta integrada en un edificio propio, donde tiene sus laboratorios, áreas de cómputo, salones de clase, salas de conferencias, cubículos para profesores, cubículos para alumnos, biblioteca y todo lo necesario que garantice una operación integral y coordinada de todos los programas que ofrece la Sección, para que los resultados sean de la calidad deseada.

El reconocimiento de los diferentes programas de posgrado que ofrece la SEPI-ESIME-Z, por parte de los organismos de evaluación y certificación del posgrado del país (CONACYT); se aprovechan integralmente para seleccionar a los mejores estudiantes en el ingreso y para facilitar la incorporación de los egresados al mercado de trabajo, tanto en el mundo académico como en la investigación básica y aplicada. Cuenta, además, con procesos de atención individualizada a los estudiantes que propicia la conclusión exitosa de su formación.

La SEPI-ESIME-Z se ha convertido en un centro importante de la formación de profesores para enriquecer y garantizar la calidad de enseñanza de los niveles educativos previos, jugando también un papel relevante en la actualización permanente de profesionales en ejercicio basada en el principio de la educación continua a lo largo de la vida.

Los programas de posgrado que ofrece La SEPI-ESIME-Z cuentan con una operación flexible, centrada en el aprendizaje, y en su diseño se integran armónicamente las distintas modalidades (presencial, abierta y a distancia), lo que ha permitido incrementar, y diversificar, la capacidad institucional de atención a las demandas y necesidades de los sectores público, productivo y social, sin demérito de la calidad.

Los egresados de la SEPI-ESIME-Z ocupan posiciones de liderazgo y su desempeño profesional, socialmente comprometido y reconocido, se caracteriza por la capacidad de dar soluciones originales y creativas a los problemas e identificar oportunidades emergentes.

La totalidad de los programas de posgrado que ofrece La SEPI-ESIME-Z cuentan con un reconocimiento social amplio y están acreditados por los organismos correspondientes de acuerdo con su orientación.

## 6.- Autoevaluación diagnóstica de la SEPI –ESIME- Zacatenco

La autoevaluación es la etapa inicial del proceso de planeación y consiste en un análisis crítico de las *Unidades* y de su entorno a partir de la recopilación, clasificación e interpretación de los elementos que la conforman, con objeto de identificar sus aciertos, problemas y necesidades, respecto de las funciones y compromisos definidos en los referentes normativos y administrativos.

Asumido como el marco de referencia que da sustento, sentido y congruencia a la elaboración del PEDMP de cada Unidad, el diagnóstico deberá atender lo señalado en el Programa Institucional de Mediano Plazo 2004-2006, así como a las premisas e indicaciones consignadas en los Modelos Educativo, Social, de Posgrado y Vinculación.

El Diagnóstico se realizará en base a los principales indicadores a través de los cuales el trabajo y avance de Unidad, en el marco de PEDMP, será reportado y evaluado y, siempre que esto sea posible, el paquete de indicadores utilizados incluirá, además de los propios seleccionados y/o definidos por la Unidad, aquellos definidos por los Organismos Acreditadores, considerando que el cumplimiento de los mismos es condición fundamental para la revalidación o acreditación de sus programas académicos.

El propósito del análisis de la situación de cada Unidad, es identificar y analizar las tendencias, fuerzas y fenómenos claves que tienen un impacto real o potencial en la formulación de estrategias y en su conducción. Esto representa un paso crítico por dos razones: por una parte, permite ubicar los cambios necesarios y, por la otra, diseñar las acciones (objetivos, estrategias y metas) que promoverán esos cambios.

### **La autoevaluación contempla las siguientes ventajas.**

- Identifica las fuerzas y debilidades antes de que éstas tengan impactos irreversibles.
- Examina los cambios prioritarios.
- Emprende esfuerzos sistemáticos para evaluar el medio ambiente.
- Estimula el pensamiento creativo.

### **6.1.- Metodos empleados para la realización de la autoevaluación**

Para realizar la autoevaluación de la SEPI- ESIME-Zacatenco, uno de los métodos fue el empleo de un cuestionario enviado a las cinco coordinaciones de programas de posgrado que se imparten en la SEPI en el que se contemplan algunos aspectos del quehacer de la misma que pueden ser analizados y sus resultados incorporados en la autoevaluación diagnóstica.

### **6.2 Cuestionario de aplicación para la autoevaluación diagnóstica**

### **a. Análisis de la Normativa**

- ¿La normativa institucional contribuye al buen funcionamiento de la escuela?  
¿Por qué?
- ¿La normativa para el ingreso, promoción y permanencia del personal académico es pertinente para garantizar el perfil adecuado de la planta académica? ¿Por qué?
- ¿La normativa institucional que regula la integración y buen funcionamiento de las academias es pertinente y atendida? ¿Cuáles son las evidencias?
- ¿La escuela se apega a lo establecido en los reglamentos y políticas institucionales para los estudiantes?, ¿Se establecen las normas para el ingreso, permanencia y egreso? ¿Son claros sus derechos y obligaciones?
- ¿Existen normas complementarias a las institucionales? ¿Cuál es la razón y su pertinencia?
- ¿En qué medida las políticas, normas y procedimientos institucionales coadyuvan a la gestión oportuna y eficiente de la escuela?
- ¿La normativa es respetada por la comunidad de la escuela?
- ¿Cuáles elementos de la normativa institucional deberán actualizarse, crearse o derogarse para mejorar la gestión de la escuela y por qué?

### **b. Análisis de la atención a estudiantes**

- ¿Se desarrollan acciones académicas compensatorias a partir de los resultados obtenidos en el examen de ingreso?, ¿Se ofrecen a los alumnos de nuevo ingreso cursos de inducción y de nivelación académica?
- ¿Se llevan a cabo programas para evitar la reprobación y la deserción de los estudiantes, sin descuidar la calidad de los servicios educativos?, ¿Se realizan cursos de regularización académica, en las disciplinas con mayor índice de reprobación?, ¿Qué otras acciones?
- ¿Se cuenta con programas que fomenten la participación en actividades deportivas, artísticas y culturales?
- ¿Se efectúan acciones para atender problemas psicosociales?, ¿Se les vincula con las actividades de orientación educativa?
- ¿Se aprovechan los resultados de los estudios de perfil de ingreso y trayectoria escolar?, ¿Cuáles son sus resultados y su utilidad para la mejora de la calidad de formación de los estudiantes de la escuela?
- ¿Cómo se aplica el programa de tutorías en la escuela?
- ¿Cuál es la cobertura del programa en la escuela y cómo opera?
- ¿Han mejorado las tasas de egreso oportuno como resultado del programa y en qué magnitud?

- ¿En qué medida el personal que participa en el programa ha sido capacitado?  
¿En qué consiste el programa de capacitación?
- ¿Se ha evaluado el programa y que acciones de mejora se deberán implementar?
- ¿Existen mecanismos de comunicación con los estudiantes para conocer sus expectativas, comentarios y grado de atención a sus derechos?
- ¿Se aplica el programa institucional para la atención a problemas psicosociales en la escuela?, ¿Cómo funciona?, ¿Cómo se vincula con las actividades de orientación educativa?
- ¿Aplica la escuela programas o acciones para desarrollar hábitos y habilidades de estudio? ¿Cómo funcionan?
- ¿Cómo funciona en la escuela el programa de orientación vocacional?, ¿Es útil para el estudiante?
- ¿Aplica la escuela programas para fomentar la participación de los estudiantes en actividades deportivas, artísticas y culturales?
- ¿En que medida estos Programas de atención al estudiante se vinculan y contribuyen a su formación integral?
- ¿Se cuenta con estudios de seguimiento de egresados en la escuela?, ¿Cómo se han aplicado los resultados a la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje?

### **c. Análisis del personal académico**

- ¿Cuáles son las características del perfil del profesorado de la escuela? (Llenar y analizar la tabla de indicadores respectiva)
- ¿Qué modalidades se han instrumentado para fortalecer la formación y actualización docente de la escuela?, ¿Qué porcentaje de profesores han participado en ellas?, ¿Qué mejoras se sugieren?
- En su caso, ¿Se aprovechan las oportunidades para que los profesores de la escuela realicen estudios de postgrado para fortalecer las habilidades y conocimientos en la enseñanza de las diferentes disciplinas?
- ¿Los profesores de la escuela se han actualizado en programa de formación en: nuevos modelos pedagógicos, nuevos enfoques educativos, uso de tecnologías de información y comunicación y modelos de tutorías individual y grupal?, ¿Cuántos de ellos?
- ¿Qué impacto han tenido los programas de formación y actualización de profesores en el cambio de la práctica docente y mejora de la calidad educativa?
- ¿Existen y funcionan las academias de profesores en la escuela?, ¿Qué porcentaje de profesores participan en las academias?, ¿Qué resultados académicos se han obtenido de estos acuerdos colegiados?

- ¿Los profesores de tiempo completo (PTC) cumplen con las funciones de docencia, tutorías y trabajo colegiado?

#### **d. Análisis de la implementación del currículo**

##### Modelo educativo

- ¿El modelo educativo de la educación media superior de la institución es conocido por los profesores, directivos, alumnos y padres de familia de la escuela?
- ¿Qué acciones tendrían que realizar los profesores y las academias para implementar un programa educativo de buena calidad?

##### Plan de estudios

- ¿Qué estrategias ha instrumentado la escuela para desarrollar correctamente el plan de estudios?
- ¿Los profesores y las academias participan en la actualización del plan de estudios?

##### Programas de estudio

- ¿Los programas de estudios son analizados, discutidos y planeados de manera colegiada en las academias?
- ¿De que manera los programas de estudios son instrumentados para cumplir con los objetivos curriculares del plan de estudios?

##### Proceso enseñanza-aprendizaje

- ¿De que manera los profesores aplican el modelo educativo centrado en el aprendizaje?
- ¿Cómo se realiza la evaluación del estudiante dentro de sus procesos de aprendizaje?, ¿Se realiza evaluación diagnóstica, formativa y sumaria?
- ¿De que manera participan las academias en la planeación didáctica?
- ¿Se realizan actividades de aprendizaje complementarias como: conferencias, visitas guiadas, seminarios, etcétera?
- ¿Qué estrategias se siguen para lograr que los profesores que imparten una misma asignatura cubran los contenidos y objetivos del programa de estudios?
- ¿Qué estrategias se utilizan para asegurar una evaluación objetiva del aprendizaje?

##### Evaluación

- ¿Qué estrategias se utilizan para asegurar una evaluación objetiva del aprendizaje?
- ¿Qué estrategias utiliza la institución para conocer el grado de aceptación social de las escuelas?.



- ¿De qué manera la escuela identifica las brechas de calidad entre los resultados de los grupos de una asignatura y entre asignaturas?, ¿Qué acciones se realizan para cerrar brechas?
- ¿En qué grado se cumplen los objetivos de aprendizaje de los programas de estudio de las asignaturas?, ¿Cómo se verifica el grado de cumplimiento?
- ¿Cómo se realiza la evaluación del desempeño docente?, ¿Participan los estudiantes?, ¿Cómo se utilizan los resultados?
- ¿En la escuela se aplican exámenes estandarizados para medir el nivel de conocimiento de los egresados? (Exámenes del tipo de PRE-EXANI II).
- ¿Cuáles han sido los principales obstáculos para mejorar la calidad educativa?, ¿Cómo se pretende superarlos?

#### **e. Análisis de la gestión**

- ¿La escuela aplica el modelo institucional de planeación, programación, presupuestación y evaluación?
- ¿Cuenta la escuela con un programa anual de trabajo y se informa sobre su avance?
- ¿Cuáles son los problemas más comunes de tipo administrativo y de gestión que obstaculizan el trabajo académico?
- ¿Los espacios de aprendizaje atienden los requerimientos del modelo educativo?
- ¿La distribución de espacios físicos es la requerida para atender las necesidades de los estudiantes y el desarrollo de las academias?
- ¿Se realiza alguna forma de evaluación sobre el funcionamiento de las bibliotecas, laboratorios y centros de cómputo de las escuelas, otros?
- ¿La escuela participa en la estrategia institucional para la certificación de procesos mediante la norma ISO 9001-2000?

#### **f. Avances en la atención a problemas estructurales de cada escuela**

- ¿Qué problemas estructurales han sido identificados en el plantel?, ¿Cuáles han sido canalizados para su atención en la instancia correspondiente?
- ¿Cuáles son los principales obstáculos para solucionarlos y que se sugiere para superarlos?

## Diagrama para la realización de la autoevaluación diagnóstica



## 7.- Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

<p style="text-align: center;"><b>Factores Internos</b></p> <p><b>Factores Externos</b></p>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>F1.- Profesorado con conocimientos óptimos</p> <p>F2.- 4 programas en el PIFOP</p> <p>F3.- Institución Pública de prestigio Nacional</p> <p>F4.- Más de 20 Investigadores del S.N.I</p> <p>F5.- Egresados con amplios conocimientos técnicos</p> <p>F6.- Varios Premios Nacionales y de Investigación y reconocimientos académicos</p> <p>F7.- Vinculación con Instituciones Nacionales e Internacionales.</p> <p>F8.- Líneas de Investigación vinculadas a las necesidades sociales</p> <p>F9.- Programas de posgrado a distancia</p> <p>F10.- Infraestructura Física entre las Mejores de Latinoamérica</p> <p>F11.- Mayor número de Doctores que M. en C.</p>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>D1.- Escasa vinculación con los sectores Empresariales privados.</p> <p>D2.- Insuficiencia en el número y el monto de becas</p> <p>D3.- Intereses individuales y dispersos.</p> <p>D4.- No hay políticas de selección de estudiantes de calidad.</p> <p>D5.- Eficiencia terminal relativamente baja</p> <p>D6.- Calidad Académica en promedio baja.</p> <p>D7.- Egresados con poca capacidad para el trabajo en equipo y sin formación para el liderazgo.</p> <p>D8.- Falta de un programa de renovación de la planta docente.</p> <p>D9.- Productividad docente en general baja</p> <p>D10.- No hay integración entre grupos de investigación.</p> <p>D11.- No hay mentalidad de servicio en el personal de apoyo</p> <p>D12.- Personal de apoyo improvisado</p> <p>D13.- Espacios insuficientes y dispersos</p> <p>D14.- No hay seguimiento de egresados</p> <p>D15.- Sobre población de estudiantes</p> <p>D16.- Políticas de gestión institucional burocráticas y poco flexibles</p> <p>D17.- No se tienen definidas políticas de calidad</p> <p>D18.- Relaciones interpersonales malas</p> <p>D19.- Políticas de selección y de contratación docente, poco efectivas</p> <p>D20.- Productividad administrativa baja</p> <p>D21.- No hay manuales de organización ni de procedimientos para trámites</p>
---	--	---

<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>O1.- Demanda de cuadros calificados  O2.- Objetivos gubernamentales para incrementar la competitividad y la innovación de las empresas.  <b>O3.- Demanda constante de profesores calificados para licenciaturas y posgrados en Ingeniería.</b>  O4.- Demanda de posgrados a distancia  O5.- Demanda de proyectos de desarrollo en áreas estratégicas – energía, medio ambiente, TI, PyMES</p>	<p><b>FO (estrategias para maximizar tanto las fortalezas como las oportunidades)</b></p> <p>1.-Fortalecimiento de los programas de estudio para una educación de calidad (O1, O2, F1,F2,F5)  2.- Revisión y Consolidación de las líneas de Investigación. (O1,O2,O3,F3,F4,F6,F8)  3.- Fortalecimiento y oferta de programas de posgrado a distancia (O4, F7,F9,F10)  4.-Incremento de Programas en el PIFOP (O2,05,F3,F4,F8,F11)</p>	<p><b>DO (estrategias para minimizar la debilidades y maximizar las oportunidades)</b></p> <p>1.- Concertación de convenios (O1,O2,D1)  <b>2.- Integración de líneas de investigación afines (O1,O2,O5,D2,D3,D9)</b>  3.- Revisión de los criterios de selección de alumnos de nuevo ingreso (O1,O2,O3,D4,D5,D6,D7)  4.- Ofrecer nuevos programas a distancia (O1,O2,O3,O4,D5,D6,D8)  5.- Programa de formación docente (O3,O4,O5,D8,D9,D10)  6.- Programa de redimensionamiento de la SEPI (O1.O3,D10,D13,D15,D16,D20,D21)  7.- Programa de selección y capacitación personal de apoyo (O1,O2,O3,D11,D12,D16,D18,D20,D21)  8.- Establecimiento de un Programa de seguimiento de egresados (O1-O5,D5,D6,D7,D14)  9.- Integración de un Comité de Planeación y Calidad O1-O5, D5-D21)</p>
<p><b>AMENAZAS</b></p> <p>A1.-Restricciones presupuestales  A2.- Alumnos de nuevo ingreso con marcadas diferencias y competencias académicas.  A3.- Tendencias preocupantes de desempleo y subempleo.</p>	<p><b>FA (estrategias para maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas)</b></p> <p>1.- Fortalecer los cursos propedéuticos.(F1-F4)  2.- Incrementar los proyectos de Vinculación con los sectores productivos que generen recursos financieros.(F5,F7-F11)  3.- Revisión de los programas de posgrado para que tengan mayor impacto en las necesidades sociales y productivas (F1-F11)  4.- Convenios con otras instituciones para intercambio académico y educación a distancia (F7-F11)</p>	<p><b>DA (estrategias para minimizar tanto las debilidades como las amenazas)</b></p> <p>1.- Implementación de políticas de admisión de nuevo ingreso (A2, D1-D7)  2.- Redefinición de criterios de Calidad en las tesis grado.(A2- D1, D2-D4-D7)  3.- Programa de captación de fuentes de financiamiento externas (A3, D2,D8-D10)  4.- Programa de formación docente (A1,A3,D8,D9,D10)  5.- Programa de redimensionamiento de la SEPI (A1,A3,D10,D13,D15,D16,D20,D21)  6.- Programa de selección y capacitación personal de apoyo (A1,A3,D11,D12,D16,D18,D20,D21)</p>

## 8.- Acciones prioritarias para mejora del desempeño de la SEPI

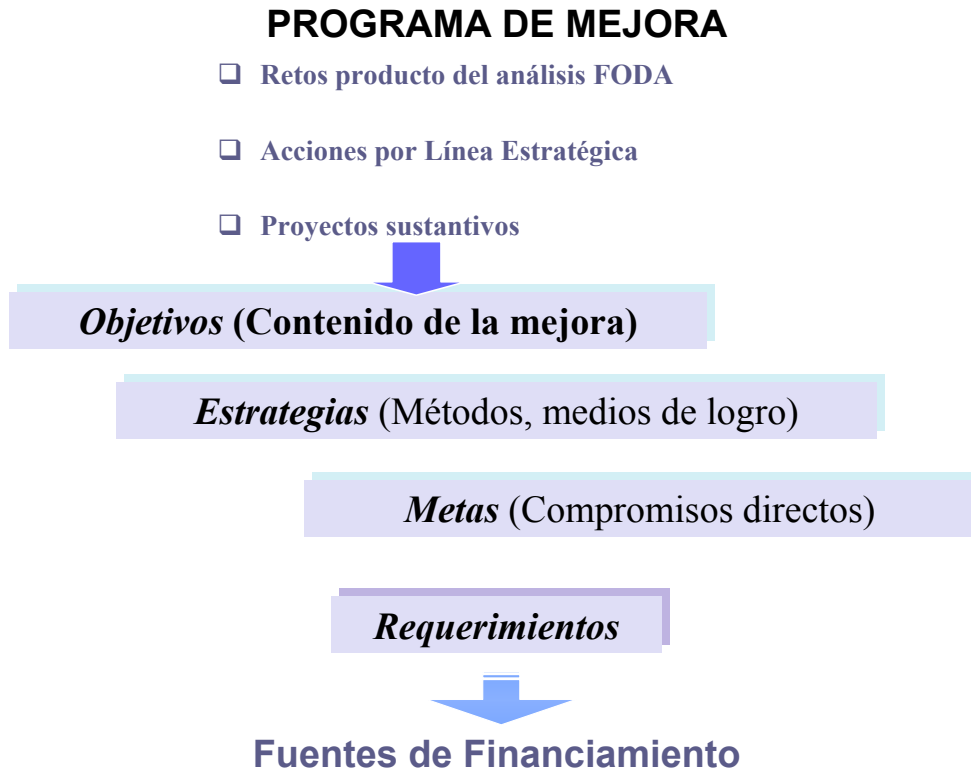
Uno de los aspectos orientadores más importantes en la conformación de los planes está representado por los **Acciones prioritarias para mejora del desempeño de la SEPI**, emanados de las acciones realizadas en el Comité de Planeación y Calidad durante el lapso comprendido entre finales del 2003 y los meses de octubre y noviembre del 2004, en el que, entre otros aspectos, se consideraron la caracterización de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación en comparación con otras de la institución y fuera del IPN y el análisis de desviaciones entre la situación actual y la situación deseada. Se establecieron, resumidamente, las siguientes orientaciones.

No.	Acciones prioritarias para mejora del desempeño de la SEPI	URGENTE / IMPORTANTE	
		U	I
1	Renovación y Fortalecimiento de la planta Docente, (contrataciones)	①	
2	Infraestructura e Instalaciones		②
3	Vinculación		②
4	Alumnos, (Calidad y E.T)	①	
5	Actualización de Programas Académicos	①	
6	Personal de Apoyo (Capacitación y contratación)		②
7	Líneas de Investigación y Desarrollo T.		②
8	Recursos Autogenerados	①	
9	Sistemas de Información y Bases de Datos (automatización e información en línea)		②

## 9.- Definición de los Objetivos, Estrategias y Metas

Después de realizado el autodiagnóstico, el siguiente paso es la conformación creación del plan estratégico (PEDMP 2004- 2006), el cual se compone de los objetivos, las estrategias y las metas para cada uno de los proyectos definidos para las diferentes líneas estratégicas. Así como de los alcances para el trienio considerado

Este conjunto de proyectos es el **Programa de mejora de la Unidad.**



Este plan es el instrumento que nos permitirá plasmar los resultados del autodiagnóstico en otro modelo adecuado para que los recursos sean canalizados a los objetivos prioritarios, es decir que el presupuesto siga al plan y no el plan al presupuesto.

### 9.1.- Definiciones:

#### 9.1 1.- Objetivos

Los objetivos son los enunciados que hacen referencia a los resultados finales que se deben obtener en el ámbito específico de las Unidades. Son una descripción cualitativa y concreta que no incluye las metas cuantitativas en el enunciado mismo.

### **9.1.2- Estrategias**

Las estrategias son los principios y rutas fundamentales que orientarán el proceso para alcanzar los objetivos a los que se desea llegar. Una estrategia muestra cómo las Unidades pretenden llegar a esos objetivos

### **9.1.3- Metas**

La meta es la cuantificación del objetivo que se pretende alcanzar en un tiempo determinado, con los recursos necesarios, de tal forma que permita medir la eficacia de un proceso.

Después del señalamiento de los objetivos, estrategias y metas en el formato que se analiza en la siguientes sección de este apartado; la unidad deberá señalar los requerimientos que le permitirán dar cumplimiento a su Programa de Mejora considerando, para estos propósitos, los mecanismos e instancias de apoyo con que cuenta la administración como son: PIFI.EMS, CCI, POA, COFAA, POI, PIFOP, CONACYT y Autogenerados, entre otros.

Es pertinente señalar que la Institución no apoyará, a través de los mecanismos antes señalados, los proyectos o programas de mejora que no hayan sido incluidos en la conformación del Programa Estratégico de Desarrollo de Mediano Plazo de la Unidad.

## **9.2.- Herramientas de trabajo**

El Instituto proporciona un software con los formatos y los objetivos institucionales para auxiliar a las unidades en el desarrollo del PEDMP 2004-2006. El Programa de Captura Informático contiene algunas propuestas de proyectos, así como también objetivos, estrategias y metas del PIMP, por lo que si es necesario solamente hay que seleccionarlas y adecuarlas, en el caso de proyectos específicos de la Unidad, es necesario crear nuevas.

## 10.- Conclusiones

a).- Una buena parte del trabajo aquí presentado se realizó en forma participativa dentro del Comité de Planeación y Calidad de la SEPI, con la participación de algunos profesores e investigadores que aportaron la información para la conformación de los proyectos específicos y con la participación del personal docente responsable de la captura. Por lo anterior, al menos en la SEPI se cumplió cabalmente la característica de que la planeación debe ser participativa.

b).- El proceso de planeación dentro del Instituto se ha consolidado a través de los años, sin embargo no se ha realizado la parte concientizadora entre todos los actores y participantes de la planeación, para que este proceso se realice más ágilmente, aún existe mucho escepticismo quizás derivado del desconocimiento de los resultados que se puede obtener con la realización, la ejecución, la supervisión y el control de un buen plan.

c).- El modelo de planeación estratégica que se realiza en el Politécnico, se lleva a cabo en los altos niveles de la institución, entre los personajes que habitan en el organigrama institucional, dejando la parte táctica y operativa a las Unidades Académicas (Antes ECU's – Escuelas, Centros y Unidades y ahora UA's), esto en cierta forma produce una ruptura entre el pensar y el actuar – entre los que piensan las estrategias y los que tiene que ponerlas en operación-, *expertos pensantes vs. Subordinados actuantes*.

d).- Se requiere integrar las acciones que realizan las diferentes coordinaciones de la SEPI para el registro de programas para el PIFOP convocado por el CONACYT, con las acciones de realización del PEDMP y el POA que lleva a cabo el Comité de Planeación y Calidad de la SEPI para no duplicar esfuerzos y acciones, con la consecuente ineficacia que esto conlleva.

e).- Aunque hubo bastante participación entre algunos de los miembros del Comité de Planeación y Calidad y los demás participantes en el proceso, existe aún una gran falta de compromiso con la misión y la visión institucional en algunos otros lo que fue subsanado por el trabajo y conciencia estratégica de los demás participantes en el proceso.

f).- Una recomendación que se puede emitir después de la realización de este trabajo es: fomentar la conciencia estratégica sistemáticamente entre todos los participantes, para crear un grupo base de planeación, que vaya adquiriendo experiencia en proceso y facilite la realización de las acciones de planeación en el futuro, así como para que sirva de apoyo a los funcionarios que sustituyan a los actuales, a los que vayan a ocupar los cargos en el futuro y vayan a ser los responsables de la toma de decisiones.



## 11.- Bibliografía

Ackoff, (2003). Planificación de la empresa del futuro. México, Limusa

Bryson J. M. (1988). Strategic planning for public and nonprofit organizations. San Francisco: Jossey Bass.

David, Fred R .(2003), Conceptos de Administración Estratégica, Pearson, Prentice Hall, México.

Miguel Fernández E. (1993). Introducción a la gestión "Management."Volumen I. Universidad Politécnica de Valencia, España. IPN. México..

Miguel Fernández E. (1993). Introducción a la gestión "Management".Volumen II. Universidad Politécnica de Valencia, España. IPN. México.

Mintzberg, H. (1994). "Rethinking strategic planning" in Long Range Planning. Gran Bretaña

PDI 2001-2006 (2002) "Programa de Desarrollo Institucional 2001-2006" Instituto Politécnico Nacional México

## 12.- Anexos

### 12.1.- Anexo1.-

#### GLOSARIO DE SIGLAS

- **AG** Abogado General
- **BNCT** Biblioteca Nacional de Ciencia y Tecnología “Víctor Bravo Ahuja”
- **CAE** Centro de Apoyo a Estudiantes
- **CECD** Centros de Educación Continua y a Distancia
- **CDCT** Centro de Difusión de la Ciencia y la Tecnología Unidad Tezozómoc
- **CEMCI** Centro Multidisciplinario para la Competitividad Internacional
- **CENAC** Centro Nacional de Cálculo
- **CENLEX** Centro de Lenguas Extranjeras
- **CGCSD** Coordinación General de Comunicación Social y Divulgación
- **CGMI** Coordinación General de Modernización Institucional
- **CGPI** Coordinación General de Posgrado e Investigación
- **CGVAT** Coordinación General de Vinculación Académica y Tecnológica
- **CIEBT** Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica
- **CIITEC** Centro de Investigación e Innovación Tecnológica
- **CINVESTAV** Centro de Investigación y Estudios Avanzados
- **CMPL** Centro Mexicano para la Producción más Limpia
- **COFAA** Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas
- **DA** Dirección Administrativa
- **DAD** Dirección de Actividades Deportivas
- **DAE** Dirección de Apoyo a Estudiantes
- **DBSI** Dirección de Bibliotecas y Servicios de Información
- **DDC** Dirección de Difusión Cultural
- **DDD** Dirección de Desarrollo Docente
- **DE** Dirección de Evaluación
- **DECD** Dirección de Educación Continua y a Distancia
- **DEMS** Dirección de Educación Media Superior
- **DEPICFM** Dirección de Estudios Profesionales en Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas
- **DEPCMB** Dirección de Estudios Profesionales en Ciencias Médico Biológicas
- **DEPCSYA** Dirección de Estudios Profesionales en Ciencias Sociales y Administrativas
- **DG** Dirección General
- **DI** Dirección de Informática
- **DICI** Dirección de Integración y Control Institucional
- **DP** Dirección de Programación
- **DPO** Dirección de Planeación y Organización
- **DPUB** Dirección de Publicaciones y Materiales Educativos
- **DRF** Dirección de Recursos Financieros, Materiales y Servicios
- **DRH** Dirección de Recursos Humanos
- **DSE** Dirección de Servicios Escolares

- **DSSE** Dirección de Servicio Social y Egresados
- **DTE** Dirección de Tecnología Educativa
- **POI** Patronato de Obras e Instalaciones
- **SAC.** Secretaría Académica
- **SAD.** Secretaría de Administración e Infraestructura
- **SAA** Secretaría de Apoyo Académico
- **SED** Secretaría de Extensión y Difusión
- **SG** Secretaría General
- **ST** Secretaría Técnica
- **UAT** Unidad de Asistencia Técnica
- **UTE** Unidades de Tecnología Educativa



## **Anexo 4.- Orientación y niveles de los programas de posgrado definidos por CoNaCyT**

Los campos de orientación de los programas académicos de posgrado son dos:

Los *Programas de Posgrado con Orientación Profesional*, que ofrecen los niveles de especialidad o de maestría.

Los *Programas de Posgrado con Orientación a la Investigación*, que ofrecen los niveles de maestría o de doctorado.

También se consideran tres niveles académicos, cuyos programas deberán presentar las siguientes características según su campo de orientación:

**Los Programas de Especialidad** están enfocados a capacitar para el trabajo profesional en uno o varios temas específicos. Un programa de especialidad se apoyará con talleres, cursos integradores, laboratorios, prácticas de campo, programas de autoaprendizaje, etc., para el adiestramiento en la solución de problemas concretos que se presenten en el espacio ocupacional específico. Habrá cursos tipo conferencia y seminarios como complemento de la especialidad. Será necesario demostrar la capacidad de proponer soluciones a problemas concretos a través de un proyecto terminal de carácter profesional. Este nivel educativo sólo se considerará entre los *Programas de Posgrado con Orientación Profesional*.

Los **Programas de Maestría** están enfocados a ampliar los conocimientos en una especialidad, campo o disciplina y, según el caso, a habilitar al estudiante para iniciar trabajos de investigación o bien para la aplicación innovadora del conocimiento científico o técnico. Cuando los programas no sean terminales, serán la plataforma para realizar estudios de doctorado. La maestría procurará que haya un equilibrio entre los

cursos y seminarios dirigidos a ampliar las bases teóricas y las actividades prácticas destinadas al adiestramiento metodológico. El alumno participará en actividades de investigación conducida por los profesores del posgrado cuando el programa esté orientado a la investigación o a proyectos terminales de carácter profesional, docente o empresarial en el caso de programas con orientación profesional. Habrá seminarios para iniciar a los estudiantes en la reflexión y discusión académica colegiada. Será necesario demostrar la capacidad para desarrollar un proyecto de investigación individual mediante un trabajo de tesis en los Programas con Orientación a la Investigación y Proyectos Terminales de carácter profesional, docente o empresarial, en el caso de los Programas con Orientación Profesional.

Los **Programas de Doctorado** preparan al alumno para la generación de conocimientos y para su aplicación innovadora. En el doctorado prevalecerá el trabajo de investigación sobre cualquier otra actividad, no obstante ello habrá invariablemente espacios para la reflexión sobre los aspectos filosóficos, teóricos, conceptuales y metodológicos de la disciplina objeto de estudio. La formación en investigación requiere de la existencia de programas de asesoría que garanticen la atención personalizada del estudiante. Será ineludible demostrar la capacidad para generar aportaciones originales en el campo del conocimiento del programa a través de un trabajo de tesis. Los programas de doctorado conducirán a la formación de investigadores, por lo cual sólo serán considerados en el ámbito de los Programas con Orientación a la Investigación.

#### **.- Ámbitos institucionales y disciplinarios de los programas académicos de posgrado**

**Programas académicos institucionales.** Estos programas se imparten en una institución que funge como sede única. Serán evaluados por los miembros del comité de evaluación relacionado con el campo disciplinario del programa.

**Programas académicos interinstitucionales y programas académicos institucionales ofrecidos en distintas sedes.** Estos programas serán valorados con

una visión integral. El comité de evaluación del campo disciplinario correspondiente verificará si las distintas sedes cuentan con el ambiente académico y las condiciones adecuadas para llevar a cabo la parte o partes del programa que les corresponde y garantizar así el desarrollo equilibrado del programa.

**Programas académicos multidisciplinarios o interdisciplinarios.** Estos programas se evaluarán por una subcomisión integrada por miembros de los comités de evaluación relacionados con los campos disciplinarios presentes en el programa.

**Programas Prácticos, Práctico-Individualizados, Científico-Prácticos y Científicos (o Humanísticos) Básicos.**

Por **programa práctico** se entenderá aquél cuyos graduados se dedicarán generalmente a la práctica profesional y cuyos planes de estudio no requieren una proporción mayoritaria de cursos básicos en ciencias o humanidades ni de cursos con gran tiempo de atención por alumno.

Los **programas prácticos individualizados** son aquellos cuyos graduados se dedicarán generalmente a la práctica profesional y cuyos planes de estudio no requieren una proporción mayoritaria de cursos básicos en ciencias o humanidades, aún cuando exigen un considerable porcentaje de cursos con gran tiempo de atención por alumno.

Los **programas científico prácticos** son aquellos cuyos graduados se dedicarán generalmente a la práctica profesional y sus planes de estudio contienen un porcentaje mayoritario de cursos orientados a comunicar las experiencias prácticas. Además, los programas científico prácticos tienen una proporción mayor de cursos básicos en ciencias o humanidades.

Los **programas intermedios** son aquellos en los que buena parte de sus graduados se dedicarán a la práctica profesional y la otra parte, también considerable, a actividades académicas.

Los **programas científicos (o humanísticos) básicos** son aquellos cuyos graduados desempeñarán generalmente actividades académicas. Los planes de estudio de este tipo de programas se conforman mayoritariamente por cursos básicos de ciencias o humanidades y requieren atención de pequeños grupos de estudiantes en talleres o laboratorios.



## **Anexo 5.- Modalidades Educativas en el IPN**

Establecer la modalidad educativa bajo la que se desarrollará el programa es un requisito básico para el diseño del programa propuesto.

Para la impartición de sus programas académicos el Instituto Politécnico Nacional ha definido las siguientes modalidades educativas.

- I. Escolarizada;
- II. A distancia;
- III. Abierta;
- IV. Virtual o en línea,
- V. Mixta.

La modalidad **escolarizada** es aquella en la cual las actividades formativas se desarrollan fundamentalmente en aulas e instalaciones específicamente diseñadas para propósitos educativos con interacción directa del maestro y el alumno que requiere de la presencia del alumno en horarios y tiempos predeterminados.

La modalidad **abierta** es aquella que el alumno desarrolla en sus propios espacios y ritmos de aprendizaje, apoyándose para ello en paquetes instruccionales y en un grupo de profesores, tutores, asesores y guías que se encuentran en espacios académicos y horarios predeterminados a los cuales debe acudir.

La modalidad **a distancia** es aquella que se basa en las tecnologías de la información y la comunicación en las que el alumno desarrolla su aprendizaje apoyándose para ello en paquetes instruccionales y en profesores o facilitadores de su aprendizaje con los que interactúa en forma remota.

La modalidad **virtual o en línea** se caracteriza por el uso extendido y exhaustivo de los servicios y recursos de las redes de cómputo y diversos medios computacionales, para la instrumentación de procesos formativos a través de plataformas educativas electrónicas en las cuales el alumno interactúa con otros alumnos y profesores, tutores

o facilitadores de manera sincrónica y asincrónica. Estos servicios educativos son ofrecidos a través del portal electrónico institucional.

La modalidad **mixta** es la combinación de las diferentes modalidades de acuerdo al diseño del programa académico particular.

## **Anexo 6.- Artículo 23 del Reglamento de Estudios de Posgrado del Instituto Politécnico Nacional 2006**

**Artículo 23.** Las propuestas de programas de posgrado serán analizadas, calificadas y validadas por el colegio académico y deberán especificar, cuando menos, los siguientes elementos:

I. Sus objetivos;

II. Justificación;

III. Perfiles del aspirante y del egresado;

IV. Asignaturas y actividades académicas que integran el plan y la secuencia con que deberán realizarse;

V. Programas de estudio por asignatura, tipo de asignatura, incluyendo número de créditos, número de horas de clase, antecedentes académicos, modalidades del proceso de enseñanza-aprendizaje, procedimientos de evaluación y referencias bibliográficas;

VI. La descripción de las actividades académicas complementarias que deberá realizar el alumno y sus procedimientos de evaluación;

VII. Requisitos académicos que deberán satisfacer los aspirantes a egresar del programa de posgrado;

VIII. Lista de profesores y currículos correspondientes, que incluyan asignaturas que podrán impartir y los documentos que comprueben su especialidad y grado académico;

IX. Duración de los estudios, calendario y horario de las actividades académicas, y

## X. Orientación del programa, cuando corresponda.

Para su validación por parte del colegio académico, los programas de posgrado deberán contar con una planta docente de cuando menos cinco profesores colegiados para los programas de maestría y doctorado o de cinco profesores con nombramiento de posgrado en área afín, para programas de especialidad.

En los casos de programas institucionales o interinstitucionales, se deberá designar al colegio de profesores que será responsable académico del programa.

Para la evaluación de los proyectos, la Secretaría conformará comisiones que incluyan miembros del colegio académico y expertos en diseño curricular, pedagogía o de otro tipo que considere necesarios, los cuales podrán ser del Instituto o de otras instituciones académicas o de investigación.

Dichas comisiones considerarán, entre otros factores, criterios de pertinencia, congruencia y flexibilidad, así como el ejercicio de planeación estratégica realizado durante la elaboración de la propuesta y presentará sus conclusiones al colegio académico, quien emitirá dictamen definitivo.