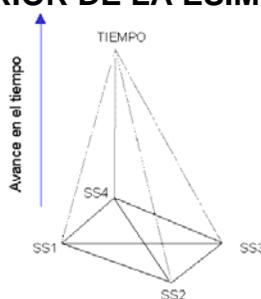




**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA**  
**MECANICA Y ELECTRICA**  
**UNIDAD PROFESIONAL "ADOLFO LOPEZ MATEOS"**

SECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
PROGRAMA DE POSGRADO EN INGENIERIA DE SISTEMAS  
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INGENIERIA DE SISTEMAS

**"MODELO EDUCATIVO SISTÉMICO, PARA EL NIVEL  
SUPERIOR DE LA ESIME-IPN".**



**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRIA EN CIENCIAS EN  
INGENIERIA DE SISTEMAS

PRESENTA:

**ING. JESÚS ENRIQUE URBANO NORIEGA**

DIRECTOR DE TESIS:

M. EN C. CARLOS VERA REZUSTA

MÉXICO D.F. Marzo 2005



CGPI-14

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
COORDINACIÓN GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D. F. siendo las 13:00 horas del día 17 del mes de Febrero del 2005 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:

**“MODELO EDUCATIVO SISTÉMICO, PARA EL NIVEL SUPERIOR DE LA ESIME-IPN”**

Presentada por el alumno:

**URBANO**

**NORIEGA**

**JESÚS ENRIQUE**

Apellido paterno

materno

nombre(s)

Con registro:

B	0	1	1	0	5	2
---	---	---	---	---	---	---

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. CARLOS VERA REZUSTA

DR. LUIS MANUEL HERNANDEZ SIMÓN

M. EN C. IGNACIO PEÓN ESCALANTE

M. EN C. LEOPOLDO GALINDO SORIA

DRA. ELVIRA AVALOS VILLARREAL

M. EN C. JULIO RAMIRO ALONSO CRUZ

EL PRESIDENTE DEL COLEGIO

DR. FLORENCIO SANCHEZ SILVA



## AGRADECIMIENTOS

A mis padres Berta y Max, que son una fortuna y bendición.

Al Instituto Politécnico Nacional y a la SEPI ESIME Unidad Profesional Zacatenco por el apoyo y confianza brindada para la elaboración de este proyecto.

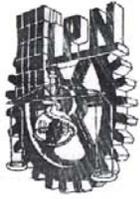
A mi amada Delyta, mi esposa sistémica; que esta en todo y con todo de mi vida y así se lo agradezco

A mi asesor M. en C. Carlos Vera por su labor constante y entregada en apoyo a mi y al presente proyecto. Mil gracias Profesor.

En agradecimiento por sus consejos y apoyo al M. en C. Leopoldo Galindo.

Para Kary, Leoni, Uli y Sergi, son mis fortalezas, orgullo y debilidades, los quiero mucho mis hijos

Por sus valiosas aportaciones y correcciones al M. en C. Luis Manuel Hernández, Dra. Elvira Avalos, M en C. Ignacio Peón y M. en C. Julio Ramiro Alonso



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CARTA CESIÓN DE DERECHOS**

En la Ciudad de México el día 08 del mes de Marzo del año 2005 el (la) que suscribe Jesús Enrique Urbano Noriega, alumno (a) del Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas, con número de registro B 011 052 adscrito a SEPI ESIME UNIDAD PROFESIONAL ZACATENCO. manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de M.C. Carlos Vera Rezusta, y cede los derechos del trabajo intitulado "Modelo Educativo Sistémico, para el nivel superior de la ESIME IPN", al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: enrique\_urbano@hotmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Jesús Enrique Urbano Noriega.

Nombre y firma



## Resumen

### **“MODELO EDUCATIVO SISTÉMICO PARA EL NIVEL LICENCIATURA DE LA ESIME IPN”.**

La evolución del ámbito social, económico, tecnológico y educativo ha marginado el planteamiento educacional original de la ESIME, que tanto lustre dio a la institución hace aproximadamente cuatro décadas, pero que actualmente esta fuera de contexto.

El diseño de un modelo educativo sistémico propuesto para la ESIME partió del análisis de su problemática, definiendo por medio de metodologías duras (Jenkins) y metodologías blandas (Checkland) el origen de sus limitaciones actuales, al detectar las necesidades urgentes y mediatas para la institución.

Éste modelo educativo plantea una meta-metodología basada en los principales ejes rectores que dan solución al problema, entre los cuales podemos considerar: Una metodología orgánica, la integración de un proceso ( enseñanza-aprendizaje- práctica), la implantación de un modelo didáctico tri-funcional, lograr la integración entre la docencia- investigación- campo laboral, con la generación de sistemas técnicos integrales y todo involucrado con la coordinación de un departamento de sistemas.

Con las metodologías propuestas, la retroalimentación del sistema y la integración de subsistemas cualitativos y cuantitativos se resuelven las limitaciones actuales y se soluciona el problema educativo de la institución, dándole los medios para ser nuevamente la escuela líder en la enseñanza técnica nacional con objetivos sistémicos.



## Abstract

### SYSTEMIC EDUCATIVE MODEL FOR DEGREE LEVEL IN ESIME IPN.

The evolution in economics, technological and educational ambits has marginated the original educational plan of ESIME; that plan gave a brightness name nearly four decades ago, but now this is out of context.

The design of an educational systemical model propose to ESIME; it starts in an analysis of their problems, defining that by hard and soft methodologies, the origin of its actual limitations, to detect the urgent needs for the institution

This educational model, consider a meta-methodology based on their central idea which gives sollution to problems. In this problems we can consider an organic meta-methodology; the implantation of a tri-functional didactic model, reaching the integration of docent investigation and laboral area, with the generation of technicals integral systems and all involves in cordination with the system academic scholars.

With this methodologies, the system information feedback and the integration of cualitives sub-systems we solve the actual limitations and give sollutions to the educational problems of the institution, we give means to be again the leader school in technical teaching with systemics targets.



# Tesis

## “Modelo educativo sistémico para el nivel licenciatura en la ESIME-IPN”

### ÍNDICE

Tema	ÍNDICE	Pág.
Acta de revisión de tesis		I
Agradecimientos		II
Carta cesión de derechos		III
Resumen		IV
Abstract		V
Índice		VI
Índice de figuras y tablas		VIII
0.1 Introducción		X
0.2 Justificación		XIII
0.3 Objetivos a cubrir		XIV
0.4 Manejo metodológico general		XV
0.5 Desarrollo del capitulado		XIX
<b>Capítulo 1</b>		
<b>Marco conceptual, histórico y educativo de la ESIME</b>		1
1.1.1 Marco conceptual		1
1.1.2 Pirámide conceptual		2
1.2 Marco histórico		3
1.2.1 Su fundación y objetivos		3
1.2.2 Época de logros nacionales		5
1.3 Contexto de la educación en México		6
<b>Capítulo 2</b>		
<b>Análisis y detección del problema educativo en la ESIME</b>		10
2.1 Influencia de políticas educativas y económicas		11
2.2 Un punto de vista filosófico sobre el problema		14
2.3 La influencia del suprasistema industrial, científico y de la edad del conocimiento en la educación		16
2.4 Efectos del contexto interno actual: Educativo, económico y social		18
2.5 Redefinición de los objetivos del sistema educativo y efecto del Suprasistema económico y social		21
<b>Capítulo 3</b>		
<b>Diseño de solución sistémica del modelo educativo</b>		32
3.1 Marcos metodológicos: Su filosofía e influencia de los objetivos principales y secundarios, en la estructura general para el modelo educativo sistémico		33
3.2 Diseño e infraestructura del modelo educativo sistémico propuesto		40
3.2.1 Desarrollo de un modelo funcional orgánico		44



3.2.2	Integración de un proceso: Enseñanza-Aprendizaje-Practica	49
3.2.3	Implantación de un modelo tri-funcional didáctico	57
3.2.4	Integrar la investigación y la industria con el docente / estudiante en un sistema de formación continuo	63
3.3	Estructuración de modelos físicos y de meta-metodologías del modelo educativo sistémico propuesto	65
3.4	Manejo practico de las metodologías del modelo educativo sistémico	76

#### **Capitulo 4**

<b>Aterrizarje del modelo educativo por medio de subsistemas cualitativos de apoyo</b>		77
4.1	Ejes integradores de formación de la curricula	77
4.2	Definición del perfil formativo del alumno en el nuevo sistema	82
4.3	Formación profesional docente	86
4.4	Desarrollo de la investigación como una actividad normal	90
4.5	Retroalimentación y evaluación del sistema	91
4.6	Enlace con sistemas abiertos nacionales y extranjeros	93

#### **Capitulo 5**

<b>Adecuación de subsistemas cuantitativos de apoyo al modelo educativo sistémico</b>		98
5.1	Conformación de un departamento de coordinación de sistemas.	99
5.2	Apoyo de: laboratorios, actividades extracurriculares, medios virtuales de enseñanza	102
5.3	Manejo de un control de calidad total al sistema	103
5.4	Contexto socio-económico y una planeación y coordinación sistémica	111
5.5	Autoridades y personal administrativo	112

<b>Conclusiones</b>		114
	Revalorización de los objetivos de tesis	116
	Implementación	117
	Trabajos futuro	117
	Bibliografía	118
	Referencia de direcciones Internet	119
	Glosario de términos	121
	Siglas empleadas	126

#### **Anexos**

1	Metodología de Jenkins	A-1
2	Metodología de Checkland	A-4
3	Modelo organizacional de Stafford Beer	A-10
4	Situación actual de universidades nacionales y extranjeras	A-11
5	Diplomas y artículos publicados en congresos, productos de tesis.	A-14



## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

	Tema	Pág.
<b>Introducción</b>		
Fig. 0.1	Medio ambiente general para proponer la mejora en el área educativa de la ESIME de acuerdo a la metodología	11
Tabla 0.1	Marco metodológico para el desarrollo de tesis	17
Tabla 0.2	Análisis y diseño metodológico de la tesis	18
<b>Capítulo 1 Marco conceptual, histórico y educativo</b>		
Fig. 1.1	Taxonomía del proceso educativo	1
Tabla 1.1	Pirámide conceptual	2
<b>Capítulo 2 Análisis y detección del problema educativo en la ESIME</b>		
Fig. 2.1	Problemática actual interna y externa de la ESIME	30
Tabla 2.1	Crecimiento de la matrícula por año	19
Tabla 2.2	Recursos humanos docentes del IPN	19
Tabla 2.3	Resultados de la aplicación de la metodología de Jenkins y Checkland en el proceso de análisis	24
Tabla 2.4	Muestra la situación comparativa entre la educación actual y las nuevas condiciones ideales	31
<b>Capítulo 3 Diseño de solución sistémica del modelo educativo</b>		
Fig. 3.1	Relaciones sistémicas del proceso educativo	34
Fig. 3.2	De una estructura orgánica circular	45
Fig. 3.3	Relación; memoria, razón y aplicación de niveles recursivos	50
Fig. 3.4	Relación técnico-ingeniero-científico	54
Fig. 3.5	Proceso enseñanza-aprendizaje-práctica	54
Fig. 3.6	Proceso cibernético retroalimentado	55
Fig. 3.7	Sistema educativo con retroalimentación dada por la práctica	56
Fig. 3.8	Integración del campo educativo, laboral y de investigación	63
Fig. 3.9	Modelo educativo enseñanza-aprendizaje-práctica (SS-1)	66
Fig. 3.10	Modelo educativo sistémico propuesto de tesis	71
Tabla 3.1	Referencia entre la evaluación, diagnóstico y diseño del nuevo modelo educativo	33
Tabla 3.2	Cambio de un método empírico tradicional a un modelo educativo sistémico	43
Tabla 3.3	Taxonomía de sistemas basada en dimensiones	45
Tabla 3.4	Elementos para la aplicación de la metodología de P. Checkland	49
Tabla 3.5	Integración del proceso enseñanza-aprendizaje-práctica	51
Tabla 3.6	Diseño por metodología de Jenkins	55
Tabla 3.7	Porcentaje de carga didáctica en el modelo trifuncional	61
Tabla 3.8	Metodología para el manejo trifuncional de la aplicación de las tres didácticas	62
Tabla 3.9	Metodología de sistemas suaves en sistemas socio-culturales	67
Tabla 3.10	Aplicación del modelo integrador del proceso educativo propuesto	68
Tabla 3.11	Desglose del proceso educativo	72
Tabla 3.12	Puntos básicos del modelo educativo sistémico	73



Tabla 3.13	Soluciones educativas aportadas por el modelo educativo sistémico	73
Tabla 3.14	Comparativa entre el modelo educativo centrado en el aprendizaje y el modelo educativo sistémico	74

#### **Capítulo 4 Integración de subsistemas cualitativos de apoyo**

Fig. 4.1	Estructura metodológica apreciada desde el punto de vista del alumno	83
Fig. 4.2	Diagrama de un controlador de retroalimentación adaptable	96
Fig. 4.3	Modelo educativo sistémico de acuerdo al modelo organizacional de Stafford-Beer	96
Tabla 4.1	Carga curricular por áreas	79

#### **Capítulo 5 Adecuación de los subsistemas cuantitativos de apoyo al modelo educativo sistémico**

Fig. 5.1	Modelo de organización modular orgánica del departamento de sistemas	99
Fig. 5.2	Departamento de sistemas y su implantación	100
Fig. 5.3	Administración moderna de una organización educativa	112
Tabla 5.1	Soluciones planteadas en el modelo educativo sistémico	101

#### **Anexo**

##### **1) Metodología de Jenkins**

Fig. A.1	Modelo educativo de acuerdo al proceso metodológico de Jenkins	A-2
----------	--	-----

##### **2) Metodología de P. Checkland**

Fig. A.2.1	Alternativa 1 (Issue-Based 1)	A-7
Fig. A.2.2	Alternativa 2 (Issue-Based 2)	A-8
Fig. A.2.3	Primary Task	A-8

##### **4) Situación actual de universidades nacionales y extranjeras**

Fig. 4.1	Nuevo proceso educativo 2005/ITAM	A-14
----------	-----------------------------------	------



## Introducción

### 0.1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS

La limitante del desarrollo, formación nacionalista, económica, educativa y cultural en general de los pueblos del tercer mundo y entre ellos nuestro país es reconocer y vivir sus propios valores históricos, sociales, educativos y sobre todo su realidad nacional.

Actualmente, nuestro país está sujeto a condicionantes económicas, educativas, políticas, industriales, etc., de criterios de globalización mundial generados por los países dominantes, lo cual inhibe nuestros propios modelos y desarrollo.

Por contraparte interna a la educación nacional actualmente se le limita en sus recursos económicos al considerársele como una carga por no ser auto-productiva y en apoyo a las políticas extranjeras del neoliberalismo se dictamina que es necesario minimizarla.

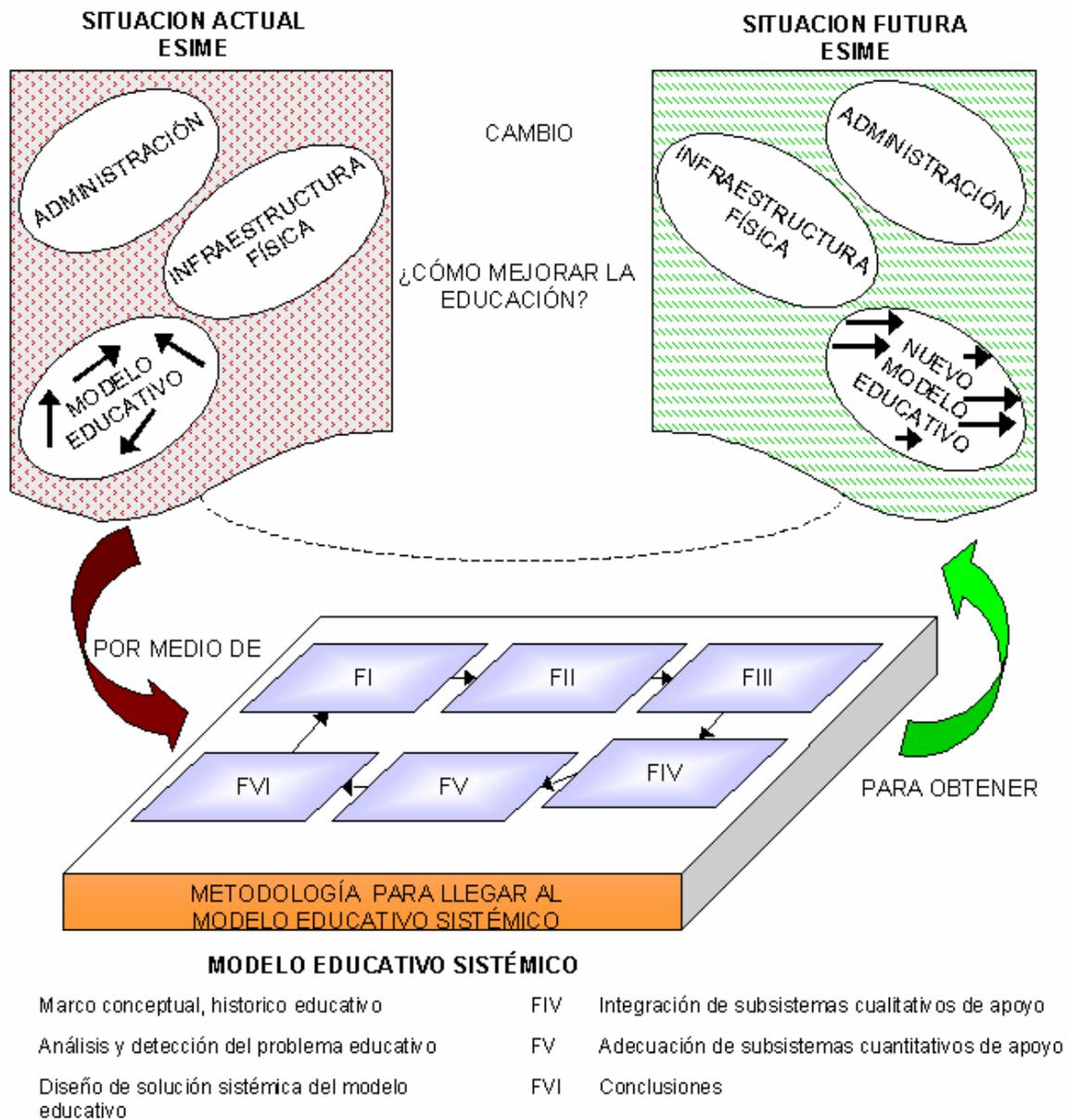
En tanto, los modelos económicos y educativos extranjeros que no son aptos para nuestro país por nuestras propias necesidades, posibilidades e idiosincrasia, se está buscando la integración de modelos importados, contando con el añadido de que generalmente son mal implementados, lo que está produciendo una aguda falta de industrialización, el abandono del campo, el desmantelamiento de la educación pública y el deterioro social como sus resultados.



Al ser la educación superior un punto crucial de influencia para el desarrollo de México y en vista de la ola de cambios que se están viviendo, se presenta la coyuntura para la opción de un “Modelo Educativo Sistémico para la ESIME”, desarrollado especialmente para la educación superior y en base a los recursos nacionales, buscando un alto índice de consolidación académica con una excelente preparación educativa, profesional y social.

El modelo educativo sistémico da la alternativa para un cambio de forma y de fondo en la educación superior de nuestra institución, limitando (no eliminando) los procedimientos mecanicistas, además de dar lugar a procedimientos interactivos u orgánicos, que aporten soluciones de acuerdo a nuestra época y futuro cercano donde cada vez más se presentan nuevas situaciones con cambios muy rápidos en tiempo, con lo que parte de la nueva formación, sean los procesos adaptativos de los futuros profesionistas que el país necesitará y que la ESIME debe preparar.

**El modelo educativo sistémico está orientado al desarrollo humano con visión social, económica, política, nacional, ecológica dentro de un marco de alta preparación profesional, se busca una: “Educación integral para un compromiso de vida”.**



**Fig 0.1 Medio ambiente general para proponer la mejora en el área educativa de la ESIME, de acuerdo a la metodología ( Galindo, 2002).**



## JUSTIFICACIÓN

Una importante solución a los problemas que aquejan y limitan a nuestro país es la “EDUCACIÓN”, la ESIME como pilar de la educación profesional técnica en México, se ha retrasado en sus alternativas educativas debido a numerosos factores, sus egresados han perdido el lustre y competitividad de años pasados, lo que redundará en la limitación de una alternativa viable de educación profesional para los jóvenes mexicanos, la posibilidad de tener buenos empleos para el desarrollo personal y nacional, así como la falta de una institución educativa de enseñanza técnica, que este acorde con las necesidades actuales y futuras del país.

La alternativa de educación técnica privada no es factible para la población mayoritaria mexicana, debido a sus altos costos y sobre todo a que su formación es cualitativa, sin grandes apoyos en la investigación y en el trabajo técnico de campo, su interés es la parte rectora administrativa de las empresas, con las aportaciones de tesis sobre un Modelo Educativo Sistémico propio para la ESIME, se tendrá un modelo, de acuerdo a la época, a sus recursos y a las necesidades actuales y futuras de México. Donde se pueden dar alternativas viables de solución.

Se trata de un modelo ideal, razón por la que es ambicioso, pero al mismo tiempo creativo, que aporta una solución sistémica al integrar varias soluciones, porque se consideran diferentes visiones, ya no es posible dar soluciones lineales en un ambiente complejo como lo es el actual.

El “modelo educativo sistémico” propuesto para la ESIME se basa en los educandos, el profesorado, la institución y el entorno industrial, económico y social del país. No se trata de adaptaciones o de un proyecto educativo extranjero, sino de planificar un nuevo modelo educativo para lo cual se analiza la situación, se proyecta una filosofía sistémica la cual dará origen a un nuevo modelo y junto con sus meta-metodologías es una alternativa viable de solución.



## OBJETIVOS A CUBRIR EN EL PROYECTO DE TESIS

**Como objetivo principal de tesis elaborar un:** “Modelo Educativo Sistémico, para el Nivel Superior de la ESIME IPN”.

Como productos del objetivo principal se puede considerar :

- Actualizar el proceso educativo de la ESIME.
- Responder a las necesidades de soluciones técnicas y educativas en el país, por medio de la institución.
- El reposicionamiento nacional e internacional en el medio académico de la institución.

### **Objetivos secundarios:**

El integrar la educación con los métodos sistémicos, para el nivel superior de ingeniería. Manejar la integración de metodologías duras con las suaves.

Como derivadas de los objetivos secundarios se puede considerar:

- Mejorar la educación a nivel profesional del alumnado.
- Preparar a sus alumnos para dar soluciones integrales y a manejarse en forma adaptativa.
- Tener mayores alternativas y posibilidades de empleo.
- Integrar en forma directa con la investigación/ campo laboral, tanto al docente como al estudiante.
- Promover el plan de carrera docente.
- Escuela con excelentes instalaciones y medios de apoyo educativos.
- Industria y sociedad en general con apoyo y soluciones a sus problemáticas.



## MANEJO METODOLÓGICO GENERAL DEL DOCUMENTO DE TESIS.

El hablar de educación es en sí un tema complejo, como si se hablara de filosofía, de religión, de moral, etc., y aún más si se desea el entender a la educación, sus problemas y soluciones que incluyan un modelo educativo, tal labor es extremadamente intrincada y quizás por eso atrayente como un reto.

Cuya virtud será el beneficiar no a una empresa o bien a un proceso específico, la acción de una tesis en educación se puede irradiar a toda una población durante un buen número de años, donde lo más importante para una institución educativa es precisamente su población escolar beneficiada y su servicio a la nación.

Como antecedente general fue necesario involucrarse con la educación como una profesión, repasando sus principios pedagógicos, el familiarizarse con las ciencias de la educación, la didáctica y su evolución, con la labor magisterial como profesión de servicio y de visión orientadora en la juventud. Para tener una base científica pedagógica del proceso a desarrollar.

Con el proceso educativo ya integrado, se busco un manejo metodológico para darle solución, por experiencia, antecedentes educativos, donde la educación técnica a nivel profesional debe cubrir principios científicos teóricos, prácticos y de carácter de diseño con soluciones para la sociedad y la industria en general. Tal reto se canalizo a través de la metodología de Jenkins usándola como una herramienta para resolver la parte dura (científica-técnica), inicial propia del proceso educativo que nos interesa y proseguir con la metodología de Checkland que es de planeación-acción para sistemas suaves o flexibles, que fue la herramienta necesaria para cerrar un proceso suave como lo es la educación con una visión social, nacional y cultural, lo que nos origino un modelo integral reconocido finalmente como un “Modelo Educativo Sistémico”.



Tanto las metodologías de Jenkins, como Checkland, se manejaron cada uno con su propia metodología, llevando su correspondiente planeación y desarrollo de actividades para el logro del análisis y posterior diseño de la solución al problema educativo. En el anexo 1 y 2, se da el desarrollo de cada proceso en forma resumida y que esta en relación con el capítulo respectivo de tesis (se dan las referencias).

Para Jenkins se aplicó: De las concepciones del sistema, suprasistema, modelos de simulación, diseño de sistemas, evaluación. Con Checkland se manejó el uso de cuestionarios como aplicación de los diagramas de fortalezas y debilidades, diagnósticos diversos, la visión rica del problema, su CATWDE, diseños propuestos y alternativas.

Como complemento a los autores anteriores se busco el conocimiento y soluciones de otras universidades nacionales y extranjeras a través de publicaciones y de presentaciones vía Internet de cada institución, de expertos internacionales relacionados con la educación y con los sistemas de información oficial sobre la problemática poblacional.

Con respecto al cuerpo de tesis en general se aplicó la metodología del Prof. Leopoldo Galindo Soria (Galindo, 2002), y conceptos importantes vertidos en su curso para la estructuración del trabajo. Con el imprescindible apoyo del manejo de metodologías y meta metodologías de sistemas aprendidos en el curso del mismo nombre con el Prof. Ignacio Peón Escalante.

A continuación, se muestra por medio de la tabla 0.1, el integrado de actividades para lograr el marco metodológico para el desarrollo de tesis.:



<b>Actividades ¿Qué hacer?</b>	<b>Técnica ¿Cómo hacer?</b>	<b>Herramientas ¿Con que hacer?</b>	<b>Metas ¿Qué obtener?</b>
Establecer el marco conceptual	Pirámide conceptual	Definir marco, conceptos y su relación	Estructura de la pirámide conceptual
Antecedentes históricos y analizar la situación actual	Investigación escrita Opinión expertos internos y externos	Bibliografía, proyectos nacionales, internacionales, artículos, cuestionarios, entrevistas	Determinar ventajas y desventajas del sistema actual y tendencias futuras
Definir objetivos generales y específicos	Opinión expertos internos y externos. Comparar universidades nacionales y extranjeras. Conocer necesidades de la industria, investig, gobierno, observación	Entrevistas y cuestionarios. Internet de escuelas, artículos	Objetivos generales y específicos. Resolver justificación de tesis
Justificación y elegir tipo de metodología adecuada	Entrevistas, reportes educativos, investigación escrita. Definir sistemas duros / suaves con aplicación practica	Cuestionarios, artículos, aplicación de diversas metodologías Checkland, Hall, Rand, Jenkins	Mostrar la necesidad de un cambio educativo. Integrar metodologías que den solución con un nuevo modelo educativo
Implantación y pruebas	Aplicación parte pedagógica	Grupos de licenciatura	Definir resultados, posibles limitaciones, problemas de aplicación, logros obtenidos
Valoración de objetivos, implantación parte operativa, administrativa	Comparar entre objetivos con resultados. Lograr consenso con autoridades	Cuestionarios, entrevistas. Reuniones, Juntas de difusión	Afinar manejo del modelo. Tener un modelo educativo propio y efectivo con aplicación real
Estructura de tesis, organización, manejo metodológico LGS	Investigación, recopilación de información, estructura admva. LGS	Parte pedagógica y sistémica / admva con manejo de metodología. Interrelación de capítulos	Una tesis integral, estructural con manejo pedagógico sistémico y traslapamiento de metodologías, duras / suaves

**Tabla 0.1 Marco metodológico para el desarrollo de la tesis. (Galindo, 2002)**



En la tabla 0.2, se muestra el análisis y diseño metodológico de cómo se maneja la metodología dura de Jenkins, en complemento con la metodología suave de Checkland:

<b>Análisis y diseño metodológico</b>
Aporte de ciencias de la educación como: Pedagogía, diversos tipos de didáctica, corrientes del mecanicismo, expansionismo, constructivismo.
Se maneja la metodología Jenkins para la parte estructural sólida mecanicista del modelo educativo, al ser una metodología dura ( números, tiempo, investigación) propia para el objetivo inicial educativo deseado
De Peter Checkland se aportó el desarrollo de planeación-acción muy necesario para sistemas suaves, como lo es una educación integral de tipo orgánico y nos da el cierre y formación del modelo educativo propuesto
Finalmente se tomo una estructura formativa de tesis de la metodología LGS del Prof. L. Galindo Soria ( Galindo, 2002).

**Tabla 0.2 Análisis y diseño metodológico de la tesis.**



## DESARROLLO DEL CAPITULADO

El primer capítulo, se orienta al marco histórico y educativo de la ESIME, bajo la filosofía de su formación, sus antecedentes puramente históricos se dejan a muy buenas publicaciones que ya se tienen al respecto. Donde se ve que siempre la filosofía de la escuela fue el servir a México, preparando eficientemente a sus educandos en el aspecto técnico para no depender de extranjeros en los procesos productivos que tanto necesita el país. Éste capítulo, se complementa con un rápido contexto de cómo se ha desarrollado la educación en nuestro país, lo que sirve de base para tener una visión histórica del difícil camino por el que ha transitado la educación y por tanto lo que se puede prever para el futuro.

Como identificación de la problemática educativa actual (Cáp. 2), podemos observar que no tan solo en nuestro país se presentó esta crisis, sino en general en muchos países, lo que le da en parte un origen en el cambio de estructuras externas, tan es así que es válido el concepto de Ackoff<sup>1</sup>, en su libro: Rediseñando el Futuro y que, menciona: “ En general, la educación superior actualmente sufre un lento desarrollo, con fuerte desequilibrio, con matriculación excesiva, carreras tradicionales, bajo índice de eficiencia educativa, deterioro de la situación financiera escolar, falta de aplicación y de programas de planeación de educación.”

La formación ingenieril con el sustento de las ciencias físico-matemáticas inducía en el educando el conocido razonamiento analítico propio de la carrera, que con la lógica de causa-efecto dio origen al reduccionismo y mecanicismo, en un sistema cerrado determinista. Que aunque es válido en su origen aísla todo proceso de su entorno, limitándolo ante el alud de cambios que se presentaron con las nuevas tecnologías, comunicaciones y políticas económicas, sociales y culturales de un mundo globalizado.

---

<sup>1</sup> Ackoff Rusell, Rediseñando el futuro.



Lo que justifica la urgente necesidad de un nuevo modelo educativo que aporte soluciones acordes a una nueva época, que es la edad del conocimiento o edad también conocida como de los sistemas, donde todo esta involucrado entre sí, todo tiende a ser sinergetico y por tanto con la aparición de una nueva doctrina que es la del expansionismo totalmente contraria a la anterior del reduccionismo.

En éste capítulo 2, se analiza y detecta el origen del problema educativo, basándose en la aplicación de los principios de la metodología de Jenkins propia para sistemas duros, con la contraparte metodologica de Checkland para buscar la problemática educativa pero en este caso desde la visión de sistemas suaves, con lo que se visualiza el problema desde diferentes puntos de vista.

Con el análisis del capítulo anterior, ya se puede vislumbrar una filosofía educativa (capítulo 3 ), que corresponda a una nueva época, donde para lograr un cambio de modelo educativo se requiere un cambio de modelo moral, involucrarse, desear un cambio positivo. Se aplican diversos tipos de metodologías del tipo duras de Jenkins, blandas de Checkland y de modelo organizacional de Stafford-Beer, para conformar una nueva metodología combinada o meta-metodología, que junto con el modelo educativo propuesto dan la solución sistémica.

Los capítulos 4 y 5, dan la integración de subsistemas cualitativos y cuantitativos respectivamente para el manejo del modelo educativo sistémico, sin entrar en detalles o mayor análisis, debido a que en sí pudieran ser parte de otros estudios, los cuales se pueden concretar siguiendo la misma filosofía en caso de ser aplicable políticamente (aceptado) el modelo educativo sistémico, que en lo relativo a la educación da soluciones acordes a la época, a la situación económica actual de la escuela y sobre todo a las necesidades que el país y su gente requiere.



## MARCO CONCEPTUAL HISTÓRICO Y EDUCATIVO DE LA ESIME

Este capítulo establece los diversos marcos sobre los que se explican los conceptos básicos, se dan los antecedentes de la ESIME y se plantea el contexto educativo nacional en que se encuentra la institución.

### 1.1 MARCO CONCEPTUAL

Se dan los conceptos básicos relativos al tema para establecer los fundamentos que pueden describir la parte conceptual de la tesis.

Por modelo se establece una representación esquemática de la realidad.

El proceso educativo se considera como la serie de acciones para lograr la adquisición de un conocimiento y el cambio en la formación del alumno; entre estas acciones tenemos:

<b>Conocer</b>	Corresponde a la fase de divulgación del conocimiento, puede ser dada por el profesor, libro, practica
<b>Entender</b>	Es la actividad donde el docente explica las bases del conocimiento y el alumno formula la interpretación del concepto
<b>Memorizar</b>	Es el almacenamiento de los conceptos básicos, formulas, es la herramienta de tipo “duro” con la que el alumno se desenvolverá hacia el proceso de aprendizaje
<b>Analizar</b>	Consiste en desmenuzar el concepto, en interrelacionar sus funciones y visualizar sus efectos.
<b>Aplicar</b>	Es el proceso donde el educando aporta sus conceptos anteriores para dar solución a una situación problemática
<b>Aprendizaje</b>	Representa una situación mental, emocional, dinámica donde el individuo parte de sus antecedentes cognoscitivos para dar soluciones futuras en condiciones generalizadas.
<b>Educación</b>	Corresponde al cambio de actitud cultural y espiritual del individuo, que aporta una mejora en su desarrollo personal y afecta positivamente a su entorno.

**Tabla 1.1 Taxonomía del proceso educativo.**



El concepto sistémico involucra la totalidad de un sistema, considerando la relación con los elementos y/o subsistemas internos y externos.

De los cuales se integra la solución educativa desde un punto de vista pedagógico con estrecha relación a las metodologías sistémicas duras y suaves, se incluye el efecto del entorno de investigación, económica, etc. Se dice sistémico por que maneja la enseñanza-aprendizaje con la práctica en un proceso cibernético donde interactúan el docente, alumno y la sociedad en general.

La ESIME, como una institución educativa formada por el estado para dar soluciones técnicas a las necesidades del país y ofrecer alternativas de educación profesional a la población mexicana, esta regida por la tercera ley de la Constitución Política de México y por sus Reglamentos Internos de formación, que le señalarán su objetivo educativo para cumplir con el país.

### 1.1.2 PIRÁMIDE CONCEPTUAL

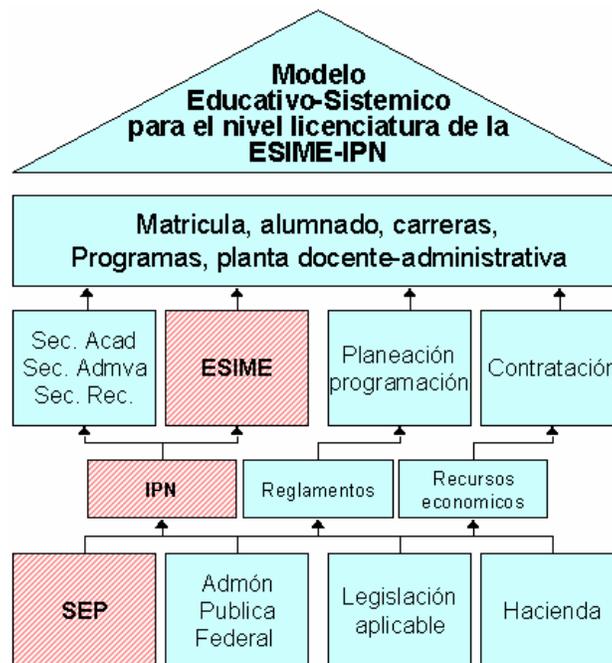


Fig. 1.1 Pirámide conceptual ( metodología Galindo, 2002 ).



## 1.2 MARCO HISTÓRICO DE LA ESIME.

El marco histórico nos permite ubicarnos en el ayer logrando el conocimiento del medio ambiente en el momento de creación de la ESIME y así como toda institución pública educativa su finalidad es servir a los sectores mayoritarios de la nación, desde su antecedente original como Escuela de Artes y Oficios hasta su formación e integración al Instituto Politécnico Nacional, la ESIME ha cumplido con la formación técnica de los profesionales que tanto han dado al país en todos los campos de su desarrollo cumpliendo con los objetivos de acuerdo a la época en que se formó la institución.

### 1.2.1 Su fundación y objetivos.

El antecedente histórico arranca desde 1856, cuando se creó la Escuela de Artes y Oficios, para satisfacer en nuestro caso la preparación de hombres con conocimientos en los oficios de la época.

Para 1892, el presidente Porfirio Díaz dispone ante el Congreso de la Unión que “La Escuela Práctica de Maquinistas, que ha despertado en la juventud tantas esperanzas y merecido tantos elogios, quedará agregada a la Escuela Nacional de Artes y Oficios para varones, escuela que incluye entre sus propósitos la formación de las prácticas en comunicaciones ferrocarrileras”.<sup>1</sup> Para 1907, se incluyó además los cursos de electricidad aplicada a la industria mecánica, fundición. Para 1915, fue acordado el nuevo nombre de “Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas” (EPIIME), para que en 1921, cambie su nombre al de Escuela de Ingenieros Mecánicos Electricistas (EIME).

---

<sup>1</sup> Mendoza Ávila /El politécnico y las leyes. Cap. Porfirista



Planteándose oficialmente las necesidades de que el país se capacitará técnicamente en su último informe de gobierno el 1º de septiembre de 1924 el Presidente Álvaro Obregón señalaba: “Teniendo la enseñanza industrial, mayor importancia que la literaria, juzgaba conveniente que se declarase a aquella obligatoria, a fin de tener capacidad técnica indispensable para explotar ventajosamente las riquezas del país y procurar hacer de México un productor y exportador de artículos manufacturados, en vez de ser como ahora sucede, importador de muchas manufacturas para lo que se utilizan nuestras materias primas”.<sup>2</sup>

Al crearse en 1932, la preparatoria técnica y la formación de la Escuela Politécnica la EIME cambia su nombre al de Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (actual ESIME). Con el inicio del gobierno del Gral. Lázaro Cárdenas, el 1º. De diciembre de 1934, se inician las gestiones formales para la creación del Instituto Politécnico Nacional y a través del programa llamado Plan Sexenal, señaló: **“Sobre las enseñanzas de tipo universitario destinadas a preparar profesionales liberales, deberá darse preferencia a las enseñanzas técnicas que tiendan a capacitar al hombre para utilizar y transformar los productos de la naturaleza, a fin de mejorar las condiciones materiales de vida del pueblo mexicano”** <sup>3</sup>.

Entre los objetivos originales educativos del Politécnico desde sus inicios fue la posibilidad de hacer carreras útiles, sólidas y lucrativas, que como un producto original de la Revolución Mexicana con principios humildes pero con la fortaleza que le da su gente del pueblo, gente de trabajo y con la presencia del Presidente Lázaro Cárdenas y la promoción infatigable del Ing. Juan de Dios Batís.

---

<sup>2</sup> Mendoza Ávila/ El politécnico y sus leyes. Cap Gobiernos revolucionario

<sup>3</sup> Mendoza Ávila/ El politécnico y sus leyes Cap 3



Podemos mencionar que se fundamentó la enseñanza técnica a través del IPN en el caso de la ESIME como una institución que eligió una educación productiva antes que una educación para la cultura, que buscó la preparación de su pueblo para ser dueño de sus bienes, de la transformación de sus materiales naturales que dependían de gente y tecnologías extranjeras, buscar su autonomía tecnológica.

Actualmente, se encuentra en cuatro unidades, ESIME; Zacatenco, Atzacapotzalco, Culhuacan y Ticomán. Ofreciendo carreras de Ingeniería; Mecánica, Electricista, Comunicaciones y Electrónica, Computación, Aeronáutica, Control Automático y cada una con una duración de nueve semestres.

### 1.2.2 **Época de logros nacionales.**

Los resultados exitosos de la escuela están fuertemente condicionados por las circunstancias en que se desenvuelve el país, se puede decir que son el resultado de la suma de los factores sociales, económicos, políticos y culturales, donde la ESIME logró su propia dinámica e influencia sobre la realidad social mexicana en toda una época.

Con la fundación del IPN y su integración con la ESIME durante el gobierno nacionalista del Gral. Lázaro Cárdenas se fundamentó que el país en representación de su gobierno, ponía en primer lugar el interés social y nacional en la institución para que aportara el conocimiento y dominio de la tecnología para ser el pilar del progreso de México. Y así, en el periodo de los años 1930 a aproximadamente 1970, la escuela cumplió cabalmente con su cometido la escuela emergió en un momento en que se presentaba una dinámica demográfica, una incipiente industrialización y urbanización.



**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**

En los años cuarenta y cincuenta con la política de desarrollo industrial que tenía como objetivo el sustituir las importaciones por un grado de integración nacional programado, se requirió de los ingenieros de nuestra escuela para diversificar opciones para la necesaria autosuficiencia del país. Con la falta de profesionales para la cobertura nacional, un ascenso en el mercado ocupacional, se modificaron los estratos medios de la población.

Los años sesentas con el proceso de modernización que propició la política de desarrollo industrial se requirió de roles sociales y profesionales más precisos, resultantes de una sociedad con mayor diferenciación, así como los cambios tecnológicos y culturales, demandaron mayor especialización en los recursos humanos con la aplicación de sistemas educativos estructurales y funcionales.

Fueron las etapas de mayor desarrollo, con el gran apoyo del Sr. Presidente de México Lic. Adolfo López Mateos y don Jaime Torres Bodet, educador por excelencia que supo secundar y apoyar al Sr. Ing. Víctor Bravo Ahuja quien desde 1959 y durante nueve años en su calidad de Subsecretario de Enseñanza Técnica y Superior impulso la enseñanza técnica del país y por ende del IPN.

### **1.3 Contexto de la educación en México.**

La historia nos confirma que la época de oro de las antiguas y actuales civilizaciones se presenta cuando estas se encuentran en su momento de esplendor cultural y por tanto educativa, por la cual debemos de luchar.

Como antecedentes educativos nacionales en general podemos mencionar que de 1822 a 1899, se utilizaron los servicios de la Compañía Lancasteriana que utilizo el método de crear alumnos monitores para tener un efecto multiplicativo, donde los alumnos usualmente de primaria se convertían en maestros, para suplir la falta de estos. Las ideas de Gabino Barreda provinieron del positivismo francés de Augusto Comte.



La idea de Escuela Normal la realizaron Enrique Conrado Rebsamen y Enrique Laubscher pedagogos europeos que vinieron como instructores de los hijos de los hacendados alemanes en Veracruz y que después de varios años generaron la Escuela Modelo de Orizaba, que dio origen al sistema de normales, actualmente en deplorable situación. Las ideas de José Vasconcelos se basaron en la Universidad Imperial Napoleónica.

Como se ve todas son ideas de educación externas que influyeron en el sistema educativo mexicano, con un común denominador que fue un largo proceso de asimilación, de concientización y adaptación para su época, lo que actualmente no se da, cocinándose al vapor en tiempo y estructura para la implantación de modelos extranjeros, de los que se busca ser protagonista las más veces político.

Las ideas de la UNESCO y de la OCDE al influir más recientemente en las reformas educativas nacionales, en el momento del crecimiento explosivo provocaron el “plan de 11 años”, donde educadores y alumnos se orientaron hacia la “planeación participativa” con el método inconcluso de la “racionalización”, donde había que abandonar el “antiguo” método memorístico por el de “hacer pensar y razonar a los alumnos”.

En tanto a los profesores normalmente de formación de especialidades se les cambio súbitamente por profesores de áreas llamadas básicas (físico-química-matemáticas, social-administrativas, etc.) lo cual provocó que ni los alumnos fueran totalmente de pensamientos racionalistas y sí fácilmente se relegaron los métodos memorísticos y en cuanto a los profesores que siempre procuraron mantener un nivel adecuado académico en su materia, se sintieron confundidos con el método y dispersos en su saber el cual fue ya inapropiado.



La misma UNESCO en 1998, propone que el modelo educativo se centre en el estudiante, en su aprendizaje, lo cual por sí solo no logra una formación integral y menos con un desarrollo equilibrado y un objetivo educativo, careciendo de una sólida formación al dejar al alumno como el centro del proceso, sin apoyos reales como una estructura académica y didáctica adecuada, con un proceso educativo semi-terminado al cual le quedan muchos puntos en cuestionamiento.

En la citada propuesta de la UNESCO, no se hace pública que las bases de referencia al proyecto constituyen de fondo a la globalización y donde el estudiante es considerado como “el cliente del proceso”, donde el objetivo es económico- político para el manejo global del mundo por medio de los países líderes.

La educación esta tan a la deriva actualmente, que el capacitador empresarial Sr. Tony Buzan, ha sido contratado para generar un cambio en la educación nacional (nota del 2 dic/2002 de El Financiero), donde el Sr. Buzan es un personaje del ámbito corporativo americano conocido por sus libros sobre los mapas mentales, pero ajeno a la situación pedagógica y sobre todo a la nacional.

Con fecha de agosto del 2004, se plantea omitir la educación histórica, cívica y geográfica del país en la segunda enseñanza por parte de la SEP, debido a que no son consideradas necesarias estas materias en la formación del estudiante mexicano, o bien porque de alguna forma le dan identidad provocando quizá en forma descuidada la perdida de identidad que tanto estorba a los objetivos extranjeros. En septiembre del mismo año se hace público el plan de descentralizar la educación nacional, segmentado los presupuestos que se harán llegar según lo considere la Secretaría de Hacienda a los estados correspondientes, dejando la estructura seccionada en forma y fondo.



Como resumen de este capítulo, podemos ver que la educación en nuestro país nunca ha sido entendida (excepto la honrosa educación entre los aztecas) , ni ha tenido un papel preponderante, razón quizá por la cual las condiciones de México no son lo apropiadas que debieran ser. A través del análisis del siguiente capítulo se buscarán los orígenes de la problemática en la ESIME, que es nuestro interés.



## CAPÍTULO 2

### ANÁLISIS Y DETECCIÓN DEL PROBLEMÁ EDUCATIVO EN LA ESIME.

“Crisis, un estado serio o decisivo de las cosas o del punto en el tiempo en que pronto debe terminar un asunto o sufrir un cambio material, un punto de inflexión, una intersección crítica.<sup>4</sup>

Ackoff Rusell

Para el desarrollo de éste capítulo se tomó como fundamento la metodología de Jenkins, que contiene un análisis de tipo duro el cual maneja la relación espacio-tiempo para identificar el problema, definir su sistema y suprasistema, (ver mayor detalle en el anexo 1) que se relaciona con este capítulo. Como complemento de tipo sistémico en éste capítulo de análisis, se aplicó la metodología de Peter Checkland propia para sistemas socio- culturales o sean sistemas suaves o flexibles, lo que propició una planeación participativa sistémica al contar con varias visiones del problema, para dar un breve diagnóstico en éste capítulo 2 de la problemática educativa de la ESIME, (ver el anexo 1 y 2) que se complementa con este capítulo.

Como referencia del suprasistema de Jenkins, para tener un punto de vista más integral de la situación se elaboró un estudio (ver anexo 4/ Universidades) de las condiciones actuales de otras universidades tanto nacionales como extranjeras.

---

<sup>4</sup> Ackoff Rusell/ Rediseñando el futuro



## 2.1 Influencia de políticas educativas y económicas.

El periodo de los setentas con el agotamiento de la opción de desarrollo hacia dentro y la crisis del sector agrícola, se buscó impulsar la exportación por medio del endeudamiento con altas tasas de interés y para lograr lo anterior se buscó impulsar la educación superior con lo que en las escuelas y específicamente en la ESIME se aumentó la matrícula, se busco la integración urgente de personal docente, pero al no mejorar presupuestos, no buscar modelos educativos propios, ni la relación con el sector productivo, no se logró la respuesta deseada, añadiendo el problema económico de la inflación donde la política gubernamental fue suspender toda nueva actividad o cambio, con lo que selló el destino de desarrollo para varias décadas.

En los años noventas la matrícula de educación superior cambió drásticamente de 1,245,532 en los inicios a 1,803,790 en sus finales y el número de instituciones del sistema creció de 760 a 1,250 con la creación de 51 institutos y 38 universidades tecnológicas, con lo que el subsistema tecnológico creció por encima del 60% mientras que la matrícula en educación superior fue menor del 7%.<sup>5</sup> Lo que producirá en un breve lapso de tiempo una saturación de técnicos en el ámbito nacional y en contraparte una escasez de profesionales altamente preparados.

En el caso de los posgrados y en parte debido al estrangulamiento del mercado ocupacional para profesionales, apenas el 15% de los egresados de licenciatura transitan hacia esta formación y en no pocos casos mientras se adquiere un empleo atractivo.

En contraparte el caso de la educación superior privada ésta cambió del 17.4% al 27.6% en el mismo periodo, ofertando las carreras más demandadas sin realizar funciones de investigación, difusión cultural y compromiso nacional.

---

<sup>5</sup> V Informe de gobierno 1999, La educación superior en el siglo XXI-2000



Se han reformado normativamente y además obtenido su autonomía universidades tales como la de Guadalajara, Guanajuato, de Veracruz, de Chiapas. La SEP inicio la operación en 1994 del programa SUPERA, en 1996 de PROMEP, los procesos de evaluación como el de CENEVAL, CIEES, etc. lo que ha conducido a la reforma del sistema educativo superior público en los últimos años en cuanto a becas y control en la distribución escolar por escuelas, pero en el nivel educativo en general no se ha visto mejora de ningún tipo.

Las políticas anteriores han generado cambios normativos en general en el sistema educativo, donde se influyen modalidades de cambios de modelos educativos, reformas acordes con la tendencia política, debilitamiento del sistema docente en su estructura (cierre de escuelas normalistas para la formación de profesores), implantación de una cultura evaluativa, limitación de recursos escolares, tendencia a la privatización de la que se reconocen los términos de racionalidad, eficientización, competitividad, equidad, que son conceptos de tipo productivo industrial.

En lo cualitativo las propuestas gubernamentales se centran en el rediseño estructural y el rediseño curricular:

- En el primero es un proceso propio de la globalización dominante centrado en la modernización de los países del 3er. Mundo en sus universidades. Las cuales se deben de adaptar a normas internacionales como si se hablara de un proceso industrial y no educativo, “por lo que no puede trasladarse mecánicamente el proceso de reingeniería de los procesos empresariales a las universidades públicas”,<sup>6</sup> se busca establecer escuelas autosuficientes, que no ocasionen gastos.

---

<sup>6</sup> Arechavala, R y P Solís 199-Diagnostico sobre el sistema educativo superior en México de Rodríguez Gómez/ Marum Espinosa/ Rosario Muñoz, Rev. Innovación Educativa Vol. 2 N°10 sep-oct 2002



Por ejemplo en el caso de la UAM, se considera como binomio indisoluble al docente del investigador, debido a que la Universidad fue establecida en los años setentas, mientras que en la Universidad de Guadalajara, algunos institutos de la UNAM, ciertos departamentos del CINVESTAV, consideran que deben ser excluyentes el docente del investigador. También, por estas fechas se establecieron escuelas departamentalizadas como la propia UAM, la Universidad Pedagógica Nacional, la Universidad Autónoma de Tlaxcala. Con lo que se resume que las propuestas educativas corresponden a épocas y modas, pero no necesariamente a la solución educativa particular.

- En lo tocante al rediseño curricular, se deja como un proyecto socioeducativo el cual debe emanar de la comunidad educativa en cuestión, la cual definirá sus objetivos generales así como su tipo de curriculum más adecuado, de acuerdo a las estructuras académicas y a la infraestructura que se le asigne a la institución por parte de los programas de educación superior. De aquí usualmente el modelo elegido es “el modelo departamental, como una forma de organización y funcionamiento académico matricial el cual originalmente es un modelo universitario<sup>7</sup>” sajón. Aquí se encuentra un punto de origen vital del problema, donde la política educativa no resuelve el modelo, pero deja a la comunidad resolverlo, donde ésta no cuenta con la visión, ni medios para lograrlo y desarrolla una copia.

En este punto el modelo departamental o matricial es típico en los Estados Unidos, en México se ha aplicado con sus variantes la disciplinar (UAM Atzacapotzalco e Iztapalapa) y la modular (UAM Xochimilco), que como se verá en el capítulo 3.2.1 y 3.3, comparado estos modelos con el sistémico propuesto se apreciará que de dos variables en el plan matricial, se cambia a tres o más según el punto de vista en el modelo sistémico propuesto para la ESIME.

---

<sup>7</sup> Revista Innovación N° 10 2002 \*\*El modelo departamental



El modelo departamental es la base educativa en las escuelas citadas, siendo el responsable de realizar las funciones de: Docencia/ Investigación y Difusión (caso de las dos variables citadas anteriormente) aunque la de difusión no tiene una concepción precisa, por lo que erróneamente la dos variables se centran en investigación y docencia.

Se agrupan en campos del conocimiento por similitudes en sus disciplinas, por objeto de estudio formando grupos consolidados de investigación, y son estos grupos los que se encargan mayoritariamente de impartir docencia relacionada con el conocimiento básico o aplicado que sustenta sus investigaciones.

En general la educación superior actualmente sufre un lento desarrollo, con fuerte desequilibrio, con matriculación excesiva, carreras tradicionales, bajo índice de eficiencia educativa, deterioro de la situación financiera escolar, falta de aplicación y de programas de planeación de la educación.<sup>8</sup> “

## **2.2 Un punto de vista filosófico, sobre el problema.**

El mundo en general se encuentra en un cambio de estructuras y considerando la influencia del holos en la problemática educativa podemos tomar los orígenes; morales, económicos y sociales. En una visión educativa en el ámbito de suprasistema (ver análisis del problema y su identificación de orígenes, según la metodología de Jenkins/ aplicable al análisis del problema educativo, anexo 1) podemos considerar al ser humano que en su “poder hacer” histórico se ha apoyado en él “ser” como individuo y en el “conocer” como un ente pensante, de tal forma que si habláramos de dos grandes pilares.

---

<sup>8</sup> Ackoff Rusell L/ Rediseñando el futuro Cap 3



**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELECTRICA**

Cuando estos estuvieron equilibrados, es decir se les dió una importancia similar a ambos soportes, floreció en estos periodos de tiempo las artes como manifestaciones del espíritu, se desarrollo en su esplendor el conocimiento humano, las ciencias, la cultura en general, tal época fue conocida como el Siglo de Oro de Grecia, y el Renacimiento.

Cuando se dio más importancia al desarrollo del ser que al desarrollo del conocer, se tuvieron años de gran auge de la espiritualidad, de búsqueda de la verdad, del alma, de Dios, pero al dejar de lado el conocer, el resultado fue un periodo de fanatismo, de creer sin cuestionar, de estancamiento de las ciencias, las artes fueron enfocadas a la espiritualidad, donde hablamos naturalmente del periodo oscuro de la civilización que fue la edad Media.

Actualmente se le da más importancia al “conocer” que al “ser” y el resultado fueron los avances prodigiosos de la ciencia, la tecnología, de bienestar y confort materiales en los seres humanos, la energía y el ambiente ecológico han sido dilapidados en forma inconsciente. Pero al olvidar al ser se han minimizado los valores, se han tenido las mayores conflagraciones mundiales, una proliferación de armas de destrucción masiva, uso extendido de drogas, el crimen organizado internacionalmente, las manifestaciones artísticas de música, pintura, etc., están inspiradas en la violencia, todo a causa de la falta de valores, de ética, de principios.

El reto actual es redimensionar ambos pilares, retomar la esencia espiritual de la vida e integrarla en un todo coherente y congruente, siendo el camino más viable la educación y la justicia en el trato de todo ser humano.



### **2.3 La influencia del suprasistema industrial, científico y de la edad del conocimiento en la educación.**

De acuerdo con la rápida visión macro-histórica anterior se puede citar que el avance de la humanidad presenta ciclos en los que un nivel original hizo su aparición, se desarrollo, hasta llegar a su agotamiento, que es cuando se auto generan problemas para la aparición de un segundo nivel y así tenemos que la sociedad agraria en su mutación produjo el renacimiento con el cual se introdujo la edad de las máquinas, las que a su vez produjeron la revolución industrial.

Con el sustento de las ciencias exactas la física y las matemáticas, dando por origen en el individuo el tan conocido “razonamiento analítico”, requisito popular básico para una buena formación ingenieril cuyas doctrinas no publicadas por estar más allá de la cultura general y que dieron base a la revolución industrial fueron; el reduccionismo y mecanicismo.

Por reduccionismo tenemos la relación causa-efecto y por mecanicismo que a través de las ciencias físicas se tiene lo necesario para explicar la vida, de aquí que el concepto del universo, de la sociedad, de la educación fuera como una máquina. Con el razonamiento de sistema cerrado se implantó el concepto determinista, donde se pensaba que todo lo que ocurriera estaba determinado por algo que le antecediera, en consecuencia al cerrarse al entorno se excluyeron los efectos del medio ambiente y la organización inició su aislamiento, limitación y a la larga su desadaptación con lo que se plantea el problema en su forma global como época.



Actualmente, estamos en pleno auge con la edad del conocimiento, las tecnologías informáticas, computacionales y de comunicaciones, han cambiado toda estructura; Económica - política é industrial con la globalización, el área educativa con la misma explosión y disponibilidad de conocimientos en general, ha perdido su estructura educativa y por tanto social con el consecuente cambio de bases morales. La nueva educación requiere educar en valores éticos porque la educación implica siempre una educación en valores.

Una sociedad exitosa busca tener logros tecnológicos y su inteligencia para la ciencia y el humanismo, con lo cual se fomenta la capacidad creativa y critica de sus instituciones educativas, las cuales como parte intelectual de la sociedad deben iniciar el cambio é inducir reformas y respuestas a la sociedad en una mutua y constante comunicación.

Puesto que la educación tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de los individuos y de su sociedad como un resultado histórico, podemos anticipar que la solución educativa para un país no es aplicable en forma directa para otro. El medio ambiente, sus costumbres, historia, recursos, etc., obligan a plantear soluciones particulares según su propio devenir.

**Los problemas educativos en México se originan ante una falta de filosofía educativa propia y de mala implementación de modelos extranjeros.**

Las instituciones de educación superior deben enarbolar y promover la dirección y los medios del cambio social, por caso podemos citar la decidida participación de la ESIME en la formación del propio IPN, su colaboración profesional durante la expropiación petrolera, el apoyo tecnológico en la creación de la CFE, etc. Actualmente, las escuelas tienen problemas graves, pero no insuperables y lo que no es usual considerar, es que son capaces de aportar entusiasmo y fortaleza para lograr las metas que el país necesita.



## 2.4 Efectos del contexto interno actual: Educativo, económico y social.

Para detectar el origen local del problema educativo en la ESIME se puede seccionar en cinco puntos principales internos, los cuales servirán para elaborar un breve diagnóstico y aplicar posteriormente la metodología de Checkland (ver anexo 2), en la creación de un nuevo modelo educativo:

- Un crecimiento escolar vertiginoso.
- Recursos docentes sin estructura formativa.
- Recursos económicos en continua degradación.
- Falta de planeación y coordinación sistémica a nivel interno / externo.
- Aparición de nuevas y abundantes tecnologías de alto nivel con duración efímera.

En lo tocante a lo externo o el entorno también podemos citar drásticos cambios socio-económicos y demográficos a nivel nacional y mundial, así como nuevas tendencias globales que afectan la tecnología, los patrones de nuevas tecnologías de comunicación computarizada.

En el aspecto social esta cambiando la composición del trabajo, las identidades múltiples y un nuevo acervo cultural en general de la sociedad. Principalmente hay trabajos de ventas, administración, en grado menor de mantenimiento y muy raros de diseño por el cierre de empresas. Con respecto a la identidades para un puesto se requiere por ejemplo; Ing. electrónico o electricista, mecánico, trancos o incluso técnicos. En lo tocante al acervo se trabaja sin seguridad de empleo, se contrata con renuncia anticipada, renuncia a jubilación o sólo por Afores, sin base, lo que provoca una disminución económica, estar en la cultura del miedo, la incertidumbre, en tanto la educación particular muy cara, la pública deficiente y reducida y la población restante sin alternativa.



El crecimiento vertiginoso de la matrícula se inició a partir de los setentas, tuvo como característica el ser desequilibrado, poco planificado. Lo que originó una alta concentración de matrícula sobre la misma plataforma educativa y presupuestal originando una crisis operativa, ver tabla No. 2.1, sobre el crecimiento de la matrícula.

Ciclos	Alumnos
94-95	69,693
95-96	79,155
96-97	84,540
97-98	90,871
98-99	93,958
99-00	93,763

**Tabla No. 2.1 Crecimiento de la matrícula por año**

Los recursos humanos se vieron rebasados presentándose una inadecuada preparación y actualización, falta de normatividad en sus actividades, carencia de criterios en la evaluación académico-administrativa, baja competitividad de salarios, falta de interés en los programas de superación y eficiencia del personal, formación pedagógica poco satisfactoria por la alta rotación (ver tabla No. 2.2).

Año	Personal docente
1996	13,282
1997	13,127
1998	14,131
1999	14,219

**Tabla No. 2.2 Recursos humanos docentes del IPN**



Entre los recursos económicos se dio la disminución de presupuestos, con la contraparte de aumentos en costos por la inflación, crecimiento de matrícula, falta de reprogramación del presupuesto, entrega tardía de recursos.

**De la problemática mostrada se tienen como resultados inmediatos;**

- **Un nivel de masificación escolar asfixiante.**
- **Un muy alto índice de reprobación.**
- **Una baja muy importante en el nivel de preparación.**
- **Desempleo entre los egresados.**
- **Altísima rotación de docentes.**
- **Falta de preparación.**
- **Ausencia de incentivos.**
- \* **Continua reducción de presupuesto.**

De la planeación y coordinación en el aspecto educativo se ha visto que tienen un carácter adhesivo a los principios políticos, los cuales cambian varias veces durante cada sexenio y se presentan las eternas desviaciones entre lo planeado y lo realizado. En lo que respecta a la educación superior tanto las autoridades directivas de la SEP como las internas de la escuela han fallado en sus estrategias o modelos (o bien la falta de ellos) a largo plazo, en tanto los docentes y alumnos que son la parte operativa trabajan a corto plazo y aún así sus comentarios y propuestas normalmente no son escuchadas, es decir no hay comunicación mucho menos retroalimentación en el proceso.

La comunidad académica tiene una débil participación en la planeación, no existe evaluación entre los resultados y lo deseado, se amarra en exceso por la normatividad que es ajena a la realidad, en lo único que se ha cuidado de verificar en forma cada vez más escrupulosa es en el área de recursos financieros y materiales de las escuelas, dejando a la deriva el proceso educativo de la institución.



Al difundirse los resultados del estudio sobre el aprovechamiento escolar realizados por la OCDE junto con la UNESCO y en voz del Sr. Director de la División de Indicadores Educativos de la OCDE (organización para la cooperación y el desarrollo económico) Sr. Andreas Schieicher en Londres menciona; “Los resultados de hoy para México son decepcionantes en el sentido de que el desempeño del país es mas bajo de lo que incluso se esperaría cuando se toma en cuenta el gasto publico en educación”, así como cito finalmente; “Si se observan a los países con mejor desempeño, el valor que las sociedades dan a la educación es clave para el progreso. Lo que más me sorprende de México no es solo el pobre rendimiento, sino que las expectativas de los estudiantes mexicanos han sido ahora traicionadas”.<sup>9</sup>

Como datos comparativos que pueden reflejar el grado de atención a la educación en el país se pueden dar las siguientes referencias:

- Los gastos en ciencia y tecnología: Para Latinoamérica son de \$ 10.00 dls por habitante, mientras que en Asia son de \$16.00, y en los países del grupo de los 7 se designan \$ 393.00.
- La cantidad de ingenieros y científicos por cada 1000 habitantes: 92 en América Latina, 127 en el mediterráneo, 144 en Asia y 595 en el grupo de los 7.

## **2.5 Redefinición de los objetivos del sistema educativo y efecto del suprasistema; Económico y social.**

De acuerdo con la metodología de Jenkins los puntos finales del análisis son el replantear los objetivos del sistema, que pueden diferir de los objetivos iniciales al tener una mayor visión del problema, en nuestro caso el educativo y como suprasistema visualizar los objetivos económicos y sociales que afectan a nuestro problema.

---

<sup>9</sup> Periódico Reforma Jueves 3 de Julio de 2003



a) El entorno educativo;

En el educando abarca tanto la cultura general como las tradiciones, costumbres, hábitos, etc., así como las materias propias de su carrera y el aprendizaje de los temas de la especialidad que se manejen en la institución, lo que en conjunto origina un cambio de conducta formando una educación integral, la cual debe ser congruente con su época y sociedad en las que esté inmerso.

Los constantes y veloces cambios sociales y tecnológicos, afectan directamente a la educación, **por lo que se requieren enfoques cualitativamente y cuantitativamente diferentes a lo tradicional**, debido a que originan la creación de nuevas especialidades así como la supresión de otras tantas y por tanto la aparición de nuevos puestos de trabajo con nuevas características y requerimientos de un nuevo profesional. Por lo que, es adecuado **el educar con disposición al cambio y para que nuestros egresados vivan, de acuerdo a su época.**

La situación en el campo educativo es tan difícil que la UNESCO señala “Riesgo de crisis educativa permanente en América Latina, conflictos sociales y falta de recursos la marcan.”<sup>10</sup>. Indica Carlos Muñoz Izquierdo, investigador en educación y premio ANUIES 2001.

El modelo educativo y las currículas no se pueden presentar como contenidos cerrados y acabados para su uso en varias décadas. **Hay que considerar un aprendizaje de especialización con un carácter innovador y generalista en su superficie, con visión ética y profesional hacia su medio.**

---

<sup>10</sup> Periódico La Jornada 30 de Mayo de 2003



Como entorno educativo de entrada tenemos la baja preparación de los aspirantes que desde sus niveles educativos inferiores arrastra una mala preparación, debida entre otros factores a la ambigüedad entre la tendencia de la educación memorista menospreciada en la actualidad y la educación racionalista que no se logro integrar entre los docentes y menos en sus educandos, lo que origina un retraso en la enseñanza y un bajo rendimiento escolar.

El proceso rígido de la estructura mecanicista no considera que en el desarrollo de las materias académicas estas se relacionen entre sí, cada una por su estrategia individualizada tanto del programa como por el profesor como del alumno no se integran en un conocimiento único con diversos puntos de enfoque, lo que aunado a cursos cortos o incompletos y lagunas de lo que se considera por conocido, resulta que tenemos una trama muy débil y abierta incapaz de producir resultados educativos adecuados.

En la tabla No. 2.3 se muestran los resultados de la aplicación de la metodología de Jenkins en su 1er punto de análisis, así como de Checkland en sus puntos del Breve diagnostico (fortalezas) y de la visión rica, para resolver el proceso de análisis y detección del problema educativo en la ESIME.



Metodología de Jenkins	Metodología de Checkland
<p>1er punto: Análisis</p> <p>1.1) Identificación del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel escolar alumnos</li> <li>• Ausencia de programas de preparación para docentes</li> <li>• Matricula excesiva</li> <li>• Presupuesto reducido</li> <li>• Falta personal de base</li> <li>• Carencia de un modelo educativo</li> </ul> <p>1.2) Forma de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clásico: docente-expositor/ alumno-receptor</li> </ul> <p>1.3) Entorno</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación prof-alumno/ salón de clases</li> </ul> <p>Replantear objetivos:</p> <p>1.4) Suprasistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IPN, SEP, empresas, centros de investigación, ambiente social.</li> </ul> <p>1.5) Objetivos suprasistema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un egresado bien preparado profesionalmente y que aporte soluciones en su entorno</li> </ul>	<p>1) Breve diagnóstico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escuela con problemas académicos, problemas planta docente, limitación de administrativos, bajo presupuesto, competencia alta externa, infraestructura ineficiente y menor reconocimiento.</li> </ul> <p>2) Fortalezas y debilidades .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de cuestionarios para cada experto practico (que vive el problema). Alumnos, profesores, directivos.</li> <li>• Aplicación de cuestionarios para cada experto teórico (ven el problema de afuera); egresados, otros docentes, industriales, sociedad.</li> </ul> <p>3) Visión rica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De lo que esta bien: es gratuita, oportunidad de una carrera, tiene tradición.</li> <li>• De lo que esta mal: alta población escolar, no hay programas para docentes, instalaciones en mal estado, bajo nivel de alumnos, programas antiguos, bajo presupuesto, falta empleo a egresados</li> </ul>

**Tabla No. 2.3 Resultados de la aplicación de la metodología de Jenkins y Checkland en el proceso de análisis (ver anexo 1 y 2).**



b) El entorno económico;

Las instituciones académicas han resentido ya por décadas lo que es una continua limitación en sus recursos, como un reflejo de la situación nacional y mundial. Lo que se manifiesta en menores recursos escolares, equipamientos, salarios, proyectos, etc., sin embargo, estos problemas se mezclan con la necesidad de nuevos desafíos y planes educativos, que sería la única forma viable para salir del bache crónico.

Se restringen por tanto las posibilidades de ingreso y permanencia escolar a la población de escasos recursos, ocasionando una eficiencia terminal del 68%,<sup>11</sup> las pérdidas por deserción y rezago estudiantil son altas, razón también por lo que la matrícula creció en forma desmesurada debido al reciclaje, a alternativa económica, etc., además de la problemática externa que se encontrara en el egresado con relación a oportunidades de empleo, nivel de salarios, rango adecuado a su profesión, etc.

Es pues una limitante importante en el desarrollo educativo de la institución, lo que se debe de enfocar en soluciones abiertas, que no dependan tan solo del erario público, hay que buscar abrir presupuestalmente otros ingresos con los que la escuela pueda alternar recursos y brindar el soporte necesario.

“Un problema grave del entorno económico en las escuelas públicas en general se encuentra entre los objetivos de la política neoliberalista, donde se busca incorporar la educación sobre todo superior al acuerdo general sobre servicios de la Organización Mundial de Comercio (OMC), lo que podría suceder a corto plazo.

---

<sup>11</sup> Revista Academia N° 28 Agosto 2000 Pág. 5



Donde se busca la liberación progresiva de la educación superior del cobijo de sus naciones tercermundistas (significa recortes presupuéstales continuos, autonomía (abandono), estadísticas de ineficiencia, datos de corrupción, carga excesiva para el erario nacional en la administración escolar pública, etc.), lo que significaría una carta abierta para que las corporaciones educativas extranjeras ofrezcan sus servicios de mejor calidad y en mejores condiciones para quien los pueda adquirir”.<sup>12</sup> Por caso se tiene la no muy difundida noticia de la venta de la Universidad del Valle a la corporación americana Sylvania University Int., la cual ha logrado ganancias espectaculares en muy poco tiempo.

Como datos más específicos la OMC, busca la liberalización de la educación superior entendida como “servicio”, como parte de los compromisos adquiridos anteriormente al firmar el acuerdo general sobre el comercio de servicios de la OMC y nuestro país.

Con lo cual se compromete en forma importante los avances en la calidad educativa y permite a proveedores nacionales y extranjeros de servicios educativos monopolizar a los mejores estudiantes, los más fuertes económicamente así como los programas más lucrativos. En junio 2002, se trataron los requerimientos de apertura del plan, debiendo ser concretados en marzo 2003, para culminar los acuerdos de sustento para inicio en enero 2005.<sup>13</sup>

Si no se valora en toda su profundidad, importancia y urgencia el caso educativo, el gobierno puede manejar el “tema de la educación superior como servicio mercantil susceptible de compraventa” dentro de otros acuerdos sin importancia de su reunión bilateral.

---

<sup>12</sup> Periódico La jornada 4 de Diciembre de 2002

<sup>13</sup> Periódico La jornada 10 de Marzo de 2003



Así como está sucediendo el caso del campo mexicano con todo su dramatismo, se tendría con la citada liberalización en que habría desplazamiento de estudiantes, profesionales y posteriormente desaparezcan las instituciones mexicanas para desplomar nuestro sistema educativo lenta pero inexorablemente, hacia un sistema universitario comandado desde el extranjero, no con el afán de preservar nuestras raíces, enriquecer a nuestro pueblo y difundir el conocimiento aplicado a resolver los problemas nacionales con sentido social, por lo contrario buscaran lógicamente el lucro desmedido, el individualismo y el mercado como fuerza motriz del país en tanto México habrá perdido su conciencia, libertad y espíritu.

Como caso específico de los recortes presupuestales se tiene el del Politécnico en la entrevista otorgada por el Director del Politécnico, Miguel Ángel Correa Jasso, al periódico La Jornada del martes 10 de junio del 2003, donde cita: “ A seis meses de iniciado el año, la Secretaria de Hacienda y Crédito Publico aun no libera en su totalidad el gasto oficial 2003 aprobado para el IPN”, los únicos recursos otorgados son los correspondientes al rubro 1000 que es el pago de nominas, además de que Hacienda no ha regresado los recursos autogenerados, ni en el monto ni en el tiempo acordados.

Y nuevamente en mayo del 2004, el nuevo director del IPN, Dr. José Enrique Villa solicito ante el Sr. Presidente de la República Vicente Fox al menos la devolución de los recursos propios generados por el IPN.<sup>14</sup>

En si la situación económica ha sido mala por decenios sucesivos con “la década perdida de los ochentas, los noventas con sus estallidos de crisis sus devaluaciones y políticas de choque que amenazan reiterarse en los primeros años del siglo XXI, que aunadas a la sucesión de las políticas del neoliberalismo donde su principio fundamental sobre la modernización y eficientización del

---

<sup>14</sup> Gaceta Politécnica #597 Pág. 17 y 70



aparato productivo no ha funcionado ocasionando en caso contrario cierres y reducciones de empresas”<sup>15</sup>

Lo que vislumbra años difíciles para la educación en general en cuanto a presupuestos y probablemente en su subsistencia ante competencias injustas dadas ante la preferencia a escuelas particulares y extranjeras para quien las pueda pagar.

### C) El entorno social:

Enfrenta grandes cambios y diversos problemas, con las políticas económicas de globalización la sociedad tiene el reto de adaptarse a nuevas condiciones de convivencia, de comunicación, de políticas, cultural, de aspiraciones, etc.

Sé esta viviendo un cambio mundial hacia un pragmatismo productivo-comercial y social, incluso los países se ven forzados a evolucionar dialécticamente perdiendo en parte sus expresiones nacionales como su identidad nacional y por otra siendo arrastrados en bloques complementarios de integraciones entre países para sostener un punto de defensa o de manejo, por caso tenemos la comunidad europea, el eje de los países asiáticos, el tratado de América del Norte, etc.

La ciencia, la tecnología, la informática y las comunicaciones, están revolucionando al mundo donde se presenta un acercamiento tecnológico entre las sociedades, pero así mismo una separación económica y social. Los países pueden tomar la alternativa activa o bien la pasiva donde seguramente será atropellado si no toma medidas muy serias de autoprotección.

---

<sup>15</sup> Enrique Olivares/ Cambio Tecnológico y modernización industrial en México



México ha decidido participar en éste cambio, con aciertos y errores pero esta en el contexto de globalización, lo que lo obliga a aprender a manejar sus fortalezas y sobre todo a cuidarse y defender en sus debilidades. En nuestro caso tenemos el muy necesario cambio de modelo educativo en nuestra institución, para buscar una mayor calidad en la formación de nuestros profesionales y un lugar destacado de la escuela en el ámbito internacional académico.

La sociedad y la escuela se nutren mutuamente, si alguna se rezaga se presentan problemas que finalmente afectan al país, es así que la escasa vinculación de las actividades de la institución con la sociedad, difícilmente se verá su participación en eventos, problemas de carácter comunitario, sugerencias técnicas a cuestiones públicas, poca difusión del conocimiento científico y de investigación, en general de toda labor académica.

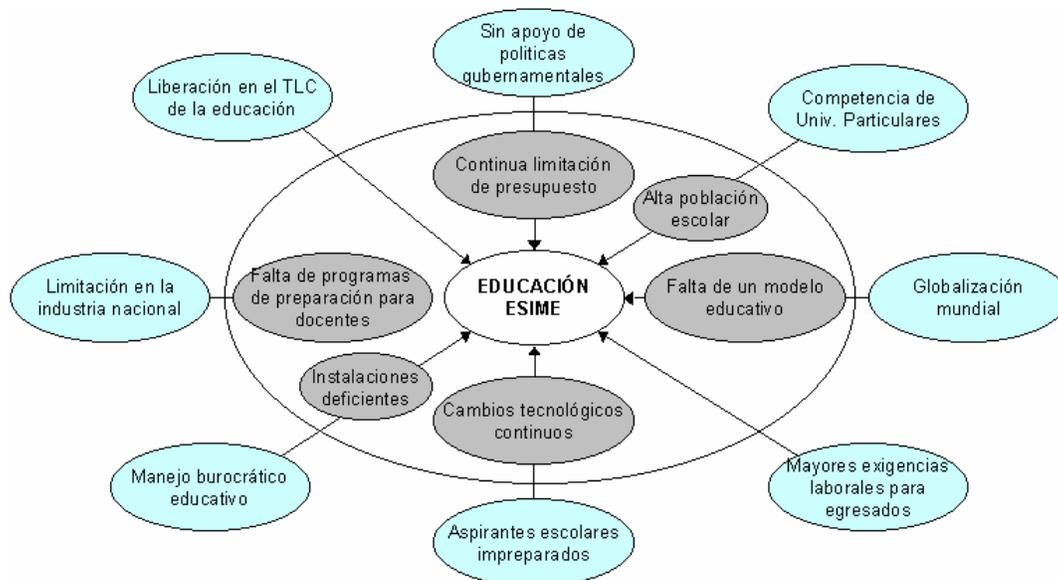
Los cambios sociales y tecnológicos son hoy más rápidos que nunca, las instituciones no tienen la facilidad de asimilar los cambios, menos aún adaptarse simultáneamente a la razón creciente de las nuevas situaciones. Las escuelas que se comporten como un ente aislado cerrado incapaz de intervenir en su medio social, redundara finalmente en que su alumnado la sienta ajena a otra actividad que no sea la escolar. Cuantas universidades é instituciones no aprovechan todos estos medios para su expansión, divulgación y prestigio con la aprobación interna personal de cada uno de sus integrantes y el beneplácito de la comunidad.

**La contribución que puede aportar la escuela para atender las necesidades y los problemas que necesita el desarrollo actual del país, puede plantearse inicialmente como un cambio estructural integral requerido por la propia institución en este momento y simultáneamente servir de solución para los requerimientos nacionales en su solución profesional.**

Como resumen general de éste punto 2.5, se observa que debido a la situación educativa, económica y social la formación en nuestro caso de profesionales de la ingeniería en éste contexto de cambios, deben buscar elevar su calidad a través de :

- Una conciencia personal en complemento al apoyo de la institucional con respecto a los desafíos de la competencia en el área tecnológica, tanto de egresados nacionales de otras instituciones, como de otros países que buscarán mejores condiciones de vida aún en países de segundo orden.
- Lograr superar tanto conductas pasivas sociales de participación y desenvolvimiento en diferentes ambientes, para lo cual se debe buscar actitudes prepositivas frente a los cambios.
- Buscar la mejor forma de aplicar los conocimientos con una toma de conciencia de que el contexto de empresa puede cambiar, bien por tratarse de nuevas condiciones de trabajo (como empleados externos o contrato por obra) o en caso extremo de ser auto-empleado.

En la figura No. 2.1, se resume la problemática interna y externa de la ESIME, los puntos referidos se han analizado a través de éste capítulo 2:



**Fig. 2.1 Problemática actual interna y externa de la ESIME**



En la tabla 2.4 se muestra un diagnostico comparativo, entre la educación actual y lo que es ideal, de acuerdo a las nuevas condiciones educativas:

	Diagnostico Educación actual	Solución propuesta Nuevas condiciones ideales
Condición del alumno	Receptiva	Receptivo / participativo y generador
Tipo de conocimiento	Memorista	Memorista, de interrelación y de adaptabilidad
Campo de actividad	Aula	Aula / campo laboral y de investigación
Materias	Modulares o Isla de información	Modulares
Docente	Expositor	Parte de un proceso activo de enseñanza-aprend-pract.
Cognocitivo	70%	20%
Constructivista	20%	40%
Conductista	10%	40%
Modelo educativo	Empírico (principios Napoleónico)	Sistémico

**Tabla 2.4 Muestra la situación comparativa de la educación actual y lo que es ideal de acuerdo a las nuevas condiciones educativas.**



## CAPÍTULO 3

### DISEÑO DE SOLUCIÓN SISTÉMICA DEL MODELO EDUCATIVO PROPUESTO.

“No hay nada más difícil que cambiar un estado de cosas”  
“El príncipe” Nicolás Maquiavelo.

“Hoy, más que nunca, los que desean probar nuevas estructuras sociales y funciones están atados a sociedades que se resisten incluso a los cambios mínimos. Hay que aceptar la existencia de una revolución contemporánea educativa, entre otras.\*

Ackoff Rusell.

La solución educativa no debe cubrir tan sólo las materias propias de la carrera, sino debe abarcar su entorno para comprender el planteamiento sistémico de sus soluciones educativas profesionales.

Así como debe cubrir otras perspectivas, sus soluciones ya no deben de ser solo cuantitativas sino también cualitativas, ahora la dinámica social, económica y política exige ambas opciones, la cuantitativa para elevar la calidad académica y el logro físico de los proyectos y la cualitativa para que se considere una solución dentro de un marco socio-económico. Ello supone que se manejen innovaciones en todos los aspectos del quehacer educativo.

“Para la propuesta de solución educativa es necesario incluir además un programa de planeación de mayor congruencia no únicamente del sector industrial, sino también de los objetivos institucionales que emanen de una solución nacional de desarrollo y de una participación más decidida y comprometida por organismos académicos y colegiados”.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Ackoff Rusell, Rediseñando el futuro, P8



**3.1 Marcos metodológicos: Su filosofía é influencia de los objetivos principales y secundarios en la estructura general, para el modelo educativo sistémico.**

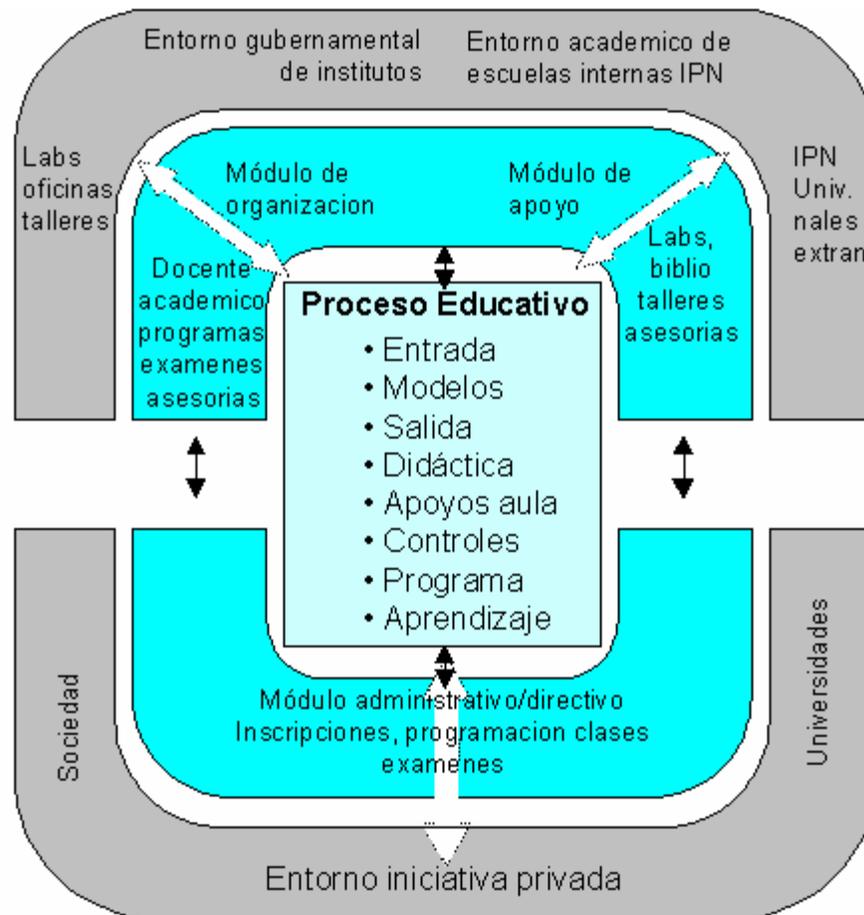
A través de la tabla 3.1, se muestran los cambios básicos entre la enseñanza actual y los cambios necesarios para una solución del nuevo modelo:

Evaluación Mediante:	Diagnostico	Diseño	
	Modelo actual	Modelo propuesto	
-Entrevista	Cognocitivo 70%	Cognocitivo 20%	Memorista
-Cuestionario	Constructivista 20%	Constructivista 40%	Creativo
-Observación	Conductista 10%	Conductista 40%	Actitud, valores
-Experiencia propia ↓			Visión, proyectos.
Del modelo actual	Informativa →	Formativa	Formación
	Observación →	Participación	Activa y
	Individualidad →	Interrelación	Aplicada

**Tabla 3.1 Referencia entre la evaluación, diagnostico y diseño del nuevo modelo educativo.**

La filosofía central de esta tesis es la de involucrar todos los factores que se relacionan con la educación en un medio sistémico. (Ver fig. 3.1 de “Relaciones sistémicas del proceso educativo” ); Pero además, con la sinergia de interconectar sus partes buscando un fin determinado: **Donde modelo educativo sistémico debe buscar en el educando más su educación formativa que informativa, más su participación que su observación, más su interrelación con el entorno que su aislamiento educacional, en fin que es un medio para buscar la preparación técnica, social y cultural del educando.**

Donde el proceso es más activo en el periodo de formación del estudiante como individuo en sus años escolares y de afianzamiento, posteriormente a través de una educación continua y activa durante su vida profesional seguirá su proceso personal.



**Fig. 3.1 Relaciones sistémicas del proceso educativo en la ESIME.**  
(fuente propia de tesis).

Todo el trabajo del entorno principal sea el cuerpo docente, administrativo, directivo, son soportes ideológicos y físicos, y son la estructura sobre la que se basa la escuela para lograr su fin que es la educación de sus alumnos, siendo imprescindibles y de primera línea los elementos ya citados, así como otros



soportes de segundo nivel (padres, la sociedad, información disponible etc.), y de tercer nivel (sociedad y medios indirectos, etc.) necesarios para la formación integral del alumnado.

Para la sana operación del modelo educativo sistémico, es necesario darle fortaleza a sus partes principales; los educandos, docentes y la administración. El considerar cualquier limitación o ponderación solo en una de sus partes equivale a minar la resistencia y la sustentación del sistema.

Considerando, además, como niveles extras participantes el medio ambiente laboral, social, los nuevos conocimientos de frontera, las nuevas metodologías de aprendizaje, la calidad educativa con respecto a otras instituciones.

**Sí a través de la filosofía del modelo educativo sistémico se busca lograr un individuo con “Educación integral para un compromiso de vida”, a través de su metodología se busca lograr un principio de simetría que dé un modelo funcional, sencillo y que refleje un orden dentro de un caos externo, que dé una proporción ideal de sus partes. (Sección aurea o estética o equilibrio entre el ser y el conocer, ver cap. 2.2 punto de vista filosófico).**

En el capítulo 3.2, se tomará el reto de éste diseño que debe corresponder a un compromiso sistémico/ metodológico, donde se debe lograr la sencillez, lo funcional, lo medular del propósito educativo, involucrando a todos sus actores o elementos, sus objetivos, planos de desarrollo, efecto de los avances en el tiempo, el resultado final oficial y el inicio de una vida profesional integral.

Sí vemos con visión sistémica a la ciencia se puede ver que es funcional, práctica, progresiva y por tanto el modelo educativo también lo debe cumplir, todo tiene un orden común, pero si hay disociación se pierde la concordancia artística o



bien la estructura, por caso se tienen planes, programas, misceláneas fiscales, proyectos, modelos (educativos) que tienen que ser adaptados, corregidos, modificados en la marcha, aunque nunca logren arrancar bien o sean ineficientes, incoherentes, antiestéticos en su corta vida.

El modelo del proceso se puede representar como un modelo de cambio en el que participen alumnos, maestros, planes, etc. Son formas de ver y enfocar los principios de filosofía educativa que nos permita aplicar las formas de pensar y actuar con un objetivo educativo.

**Por medio de una visión propia de la edad de los sistemas, donde estructuralmente un sistema es divisible además de sinérgico, pudiéndose considerar que un sistema es resultado de otro sistema parcial y así sucesivamente, lo que da origen a la doctrina del expansionismo.**

Que implica un modo sintético de pensamiento, conceptos contrarios a la edad de las máquinas: el reduccionismo, mecanicismo, como pensamiento analítico, sistema cerrado determinista de relación causa-efecto, con desconocimiento de los conceptos teleológicos, filosóficos sociales, humanos, ecológicos, que considero innecesarios en su tiempo para la ciencia.

Mientras que con el reduccionismo se opinaba que las ciencias físicas era todo lo necesario para explicar la vida, llevado a su límite se daba un concepto del universo como máquina a través de su visión científica analítica.

En cambio el expansionismo nos da un modo sintético de razonamiento que es el que nos explica que todo es parte de un sistema mayor y que como tal se debe considerar para la solución integral donde el resultado nos dé una aportación mayor que la suma de sus partes, por caso las universidades se deben explicar por su papel en el sistema educativo del cual forman parte, además por el comportamiento de sus aportaciones a la sociedad, a la cultura, al país.



Con lo que incluimos la doctrina del expansionismo, que implica a su vez el modo sintético de pensamiento (también conocido como enfoque de sistemas) y así podemos ver que la ESIME en su formación académica fue de naturaleza analítica, ahora hay que abrirla a su realidad promoviendo que sea además expansionista.

Por tanto, con un enfoque sistémico el problema de la educación en la ESIME no se resuelve desarticulando sus partes como se ha tratado, sino que esta situación es parte de un problema mayor, lo que se resuelve por medio de un **nuevo modelo educativo sistémico, haciéndolo interdisciplinario y no disciplinario segmentado, el desempeño del sistema depende de la buena interrelación que hagan sus partes, como trabajen entre sí, de la sinergia que produzcan y como se interrelacionen con su entorno.** De aquí se prevé un enfoque activo é interrelacionado tal como un sistema orgánico.

Las diversas ciencias y áreas de trabajo deben participar juntas para la solución de problemas es decir interdisciplinarias, anteriormente la organización educativa fue disciplinaria las soluciones se daban por especialidad o área responsable, pero en la integración con el sistema ya no resultaban adecuadas por ser soluciones parciales a un problema, pero no en un entorno mayor. No existe un problema aislado, son sistema de problemas.

El modelo por proponer se debe ocupar más en el proceso de formación del educando, viéndolo como parte muy importante del proceso educativo pero sin menospreciar la labor de la institución en general.

Por más personaje central que sea el alumno, el sistema educativo es una resultante de la integración del alumno con el docente, autoridades, sociedad, estructura física y cualitativa de la institución.



**Como objetivo principal del modelo educativo sistémico:**

**Se tiene la actualización del proceso educativo profesional de la ESIME, lograr una educación integral en lo social, cultural, nacional y profesional del individuo, además de lograr un posicionamiento competitivo en el ámbito nacional é internacional de la institución y ser nuevamente un bastión de soluciones técnicas y educativas del país.**

En el caso del educando no es importante tan solo que “aprenda” o que “sepa hacer”, sino como un integrante de la sociedad es necesaria su cultura individual de forma social, histórica, nacionalista, ecológica, de humanidades y artes, que se integre armoniosamente a su entorno social, profesional y nacional como un futuro profesionista exitoso. El hablar sobre el alumno de que “será capaz de conocer, de saber, de aplicar, etc.”, se orienta sobre su programa o materia pero no es su realidad externa de trabajo o de vida, lo que limitaría su desarrollo.

**Educar es más que enseñar los conceptos de una materia o de una profesión, es añadir una formación en el individuo, es lograr un cambio de actitudes y conocimientos en el alumno.** Esto naturalmente es mucho más difícil que tan solo procurar enseñar un programa. Se debe proyectar que tipo de egresado se quiere formar y sobre todo que necesidades reales de su país y de la época en que se desenvuelva le tocarán confrontar y resolver adecuadamente.

**Los objetivos secundarios del alumno; Se enfocarán a que conocimientos debe aprender y con que características integrales los debe manejar, para generar soluciones en su entorno profesional operativo o administrativo según su actividad, que se acostumbre el alumno a ver sistémicamente los problemas, a dar soluciones integrales, adaptativas, vivir el ambiente laboral y de la investigación.** Aquí entra la curricula y el diseño de su formación profesional.



También, se puede dar por extensión que el estudiantado tenga una educación profesional acorde a la época, que a través del reconocimiento de la población y de la industria se incrementen las oportunidades de empleo y promover un desarrollo tecnológico en el ámbito nacional con características de liderazgo internacional.

**Como estructura general se tendrá una la interrelación orgánica entre los elementos como medios de aprendizaje y el proceso propio de aprendizaje que integrado a cambios de conducta logran una educación.**

Entre los elementos de aprendizaje se dan los medios para adquirir conocimientos por parte del alumno, como lograr el desarrollo de sus habilidades motoras e intelectuales, un cambio de actitud y valores ante los retos, un reconocimiento propio de sus alcances, generando un proceso de aprendizaje que lo conduzca al logro de sus objetivos por medios autodidactas o bien de manejo adecuado de sus propias herramientas o alcances en su medio, con lo que se tendrá un profesionalista capaz y un individuo abierto, integrado y comprometido con su realidad.

**El manejo metodológico de esta filosofía, objetivos principales, secundarios, y de estructura general es precisamente el centro del modelo educativo sistémico, que se ha de lograr a través de un diseño adecuado y de cambio estructural de fondo, que se requiere para una educación profesional en la ESIME y que se presenta a continuación.**

Como una integrante de la teoría del constructivismo se tiene la teoría de Ausubell o de la asimilación o de las jerarquías conceptuales, y que en nuestro caso es aplicable a la ingeniería al dar prioridad a la conceptualización por sobre cualquier visión de percepción, indica que a partir de hechos y experiencias se tiene una forma de que el alumno le encuentre sentido a lo que aprende.



Ausbell (corriente constructivista), hace una distinción entre aprendizaje memorístico y aprendizaje significativo a partir de la descripción de los diferentes tipos de aprendizaje que se ponen de manifiesto en situaciones escolares y señala:” En la situación escolar se da una relación entre aprendizaje receptivo y aprendizaje por descubrimiento y una relación entre aprendizaje memorístico y aprendizaje significativo”. Faltando es este caso una integración socio-afectiva que se dará con la didáctica crítica.

### **3.2 Diseño e infraestructura del modelo sistémico educativo propuesto.**

El modelo educativo esta en relación con el tipo de profesional y de la sociedad a la que se desea aspirar. **Un modelo educativo sistémico esta orientado además de impartir conocimientos con alto nivel profesional, al de integrar y recrear procesos de desarrollo humano con visión; cultural, social, ecológica, económica, política nacionalista, entre la comunidad y el individuo, retroalimentandose en forma permanente.**

Para lograr la solución integral se involucran especialidades del tipo:

- Educativo; Didáctica, procesos educativos, corrientes educativas como el expansionismo, constructivismo.
- Sistémico; Análisis y diseño por medio de la metodología de Jenkins, Checkland.
- Ingeniería; Procesos cibernéticos, retroalimentación, redes neuronales.
- Cultural; Filosofía, historia, economía, política, ciencias sociales, ecológicas

El análisis y diseño metodológico se baso en Jenkins para la parte estructural solida mecanicista del modelo educativo, al ser una metodología dura (números, tiempo, espacio), propia para el objetivo inicial deseado. De Peter Chekland se apporto el desarrollo de planeación-acción muy necesario para sistemas suaves, como lo es una educación integral de tipo orgánico y nos da el cierre y formación del modelo educativo propuesto.



**Entre los puntos importantes que participen en el cambio, es el buscar:**

- **Una educación polivalente;** Que además de su formación técnica fuerte, maneje sobre organización, administración, manejo integral de empresa, bases éticas como elementos fundamentales de vida, desarrollo humano. Todo con el fin de enriquecer sus posibilidades de ejercicio profesional y social aunque esto no deba significar forzosamente una generalización en el individuo, sino una estructura periférica bien cimentada en su carrera.
- **Conocimientos adquiridos en forma integral;** Tanto en su exposición como materia interrelacionada con otras áreas como incluso materias tomadas en otras instituciones. Pero que complementen su formación en forma específica sobre un área de interés con el propósito de ampliar sus perspectivas y objetivos definidos.
- **Considerar la integración del alumno, el docente y la investigación como un trinomio;** Para lograr la alta calidad en el conocimiento (caso diferente en que se considera por algunas universidades como conceptos excluyentes o bien en otras escuelas como binomios; ref. Cáp. 2.1). Con un programa de superación académica docente y frecuente relación del alumno con el campo de la investigación, la de su profesor correspondiente.
- **Manejo de herramientas tecnológicas de punta;** Como la computadora, equipos de laboratorio, para su formación general o bien sobre diseño de productos específicos, o integrados por diferentes especialidades.
- **Contar con el apoyo adecuado de;** Laboratorios, talleres, bibliotecas, información tecnológica de punta (revistas, seminarios, conferencias, etc.) que no sean solo de asistencia didáctica, sino también de sustento para diseño o para la realización de proyectos de investigación.
- **Fomentar actitudes emprendedoras;** Tanto de proyectos, diseños, generación de empresas, como de buscar una educación más de fondo y de continuidad, con lo que se debe abrir el concepto de que la carrera



profesional no es por los años escolares, sino por la participación continua en su mejor entendimiento y desempeño, incluso con diplomados, postgrados.

- **Una vinculación permanente con el sector productivo;** Con asesoría a empresas como programa, de divulgación por conferencias en la empresa, un plan de prácticas más frecuente, servicios, proyectos por materias, plan de tesis, donde se tenga un proceso de exploración y de estudio constante en los centros de trabajo.
- **Propugnar por el aporte literario;** Bien sea escrito de redacción o de participación en eventos públicos, que sea de calidad lo que generará además de un propio crecimiento la mejora dentro de la comunidad en su nivel cultural. Es endémico que los alumnos no sepan hablar o exponer una situación en forma verbal, ni sostener una conversación de cultura general.
- **Contar con planes de evaluación continuos;** Tanto en la formación interna académica, de investigación, laboral, como su participación con el entorno, además de su grado de avance en forma integral, del docente y del alumno.

Con la época de cambios presente se da también el momento de aprender y adaptarse más efectivamente para aprovechar la oportunidad que presentan los desarrollos tecnológicos, sociales y educativos, es el momento de planificar y ser ínter-activistas o continuar con el plan cerrado mecanicista hasta que el proceso se colisione en forma natural, aunque mientras tanto se continúen egresando generaciones con limitaciones técnicas y sociales.

El modelo sistémico nos indica que el pensamiento y la actuación deben estar integrados en todos los niveles y no en forma antigua de que la cima piensa y los de abajo actúan. Con el pensamiento lineal la mayoría de las organizaciones se enfocan en arreglos sintomáticos, no en las causas detrás de éstos por lo tanto se va de crisis en crisis, en el pensamiento de sistemas la persona y la causa de los problemas son parte del mismo sistema, se debe pensar y actuar por sistema.



En la edad de las máquinas la organización desarrollaba la actividad a partir de una idea, básicamente el tomador de la decisión era la punta piramidal de la organización y a partir de su concepto se desarrollaba toda una estructura, las ideas y miembros individuales se subordinan a los de la organización. Con la introducción de los sistemas las organizaciones deben ser participativas, las decisiones son de multi-cabeza y estar orientadas hacia sus miembros como geo-comunidad, es decir son realmente democráticas

Se plantea el cambio de un modelo empírico tradicional a un modelo educativo sistémico, ver tabla 3.2;

<i>Modelo educativo tradicional</i>	<i>Modelo educativo sistémico</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materias seccionadas.</li> <li>• Enseñanza expositiva</li> <li>• Didáctica memorista</li> <li>• Escuela aislada del entorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología orgánica</li> <li>• Integración de un proceso enseñanza – aprendizaje – practica</li> <li>• Modelo didáctico tri-funcional</li> <li>• Integración de docencia – investigación – campo laboral</li> </ul>

→ *Cambia a* →

**Tabla 3.2: Cambio de un método empírico tradicional, a un modelo educativo sistémico.**

Como cambio de estructura se plantea el cambio de concepto empírico tradicional, un tanto mecanicista con orígenes napoleónicos, con todas sus características antes mencionadas a modelos con propuesta de: Metodología orgánica, integración de un proceso (enseñanza- práctica- aprendizaje), implantación de un modelo didáctico trifuncional, integración entre la docencia- investigación- campo laboral, lo que finalmente dará el modelo educativo sistémico. A continuación, se detalla cada parte de éste modelo:



### **3.2-1 Desarrollo de un modelo funcional orgánico;**

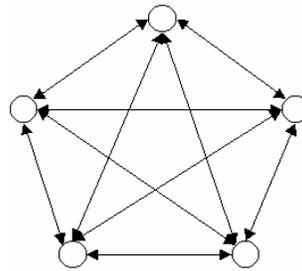
Donde cada módulo de especialidad se integre multi-relacionalmente con todas las demás áreas, en una red que proporcione un trabajo en conjunto, con una estructura adecuada para actividades inter-académicas/ laborales/ sociales, etc., fundamentando esta organización a un sistema orgánico de acuerdo a la metodología de Checkland (ver anexo 2), por ejemplo la función de un órgano con el resto del cuerpo humano, en sí el órgano tiene una función pero esta se integra por múltiples medios con el resto del cuerpo como un sistema de sistemas.

Cada módulo tiene su cuerpo docente y de investigación, pero se deben de integrar al menos (como propuesta) con otras cinco áreas (tres de carácter técnico más directo y dos de carácter social administrativo), con su integración darán un valor agregado a su proceso en todos los sentido

Aparentemente, es más laborioso pero comprendiendo su estructura en ambos sentidos con diferentes áreas se ve lo robusto que se hace el sistema, sí hay fallas (que serán más raras y ocultas) por un modulo se tiene el apoyo del sistema que mantiene a flote el proceso en su integridad.

Es un proceso descentralizado donde más áreas contribuyen a la solución, todas son responsables, hay una participación integral, conociéndose los problemas en mayor detalle y desde puntos de vista diferentes, las metas funcionales se marginan ante las metas globales, ver figura No. 3.2, así se trataría el esquema educativo, docente, administrativo, etc..

Por ejemplo ; La materia de electrónica, debe tener una estrecha relación curricular de conceptos, normas é incluso de casos, con las materias de física, circuitos, matemáticas, etc., y de participación con economía, administración. Donde éste ejemplo académico puede equipararse al manejo de la investigación, la administración, la relación educativa con el entorno.



**Fig: 3.2 De una estructura orgánica (circular), como trabajan sus elementos, en conjunto y se interrelacionan. Tomado del libro de Ackoff.**

Para definir el sistema educativo, de acuerdo a la taxonomía de sistemas basada en dimensiones, consideramos “ La metodología de los sistemas suaves de acción” del libro de Checkland-1994 y tendremos, según la Tabla No. 3.3:

Celda	Ejemplo
1. Estructural Con propósito Mecánica	Una red de caminos
2. Estructural Con propósito Organismico	Un puente de suspensión
3. Estructural Sin propósito Mecánica	Una cordillera montañosa
4. Estructural Sin propósito Organismico	Una burbuja (o cualquier sistema físico en equilibrio)
5. Funcional Con propósito Mecánica	Una línea de producción (un colapso en una maquina no afecta a otras maquinas)
<b>6.Funcional con propósito Organismico</b>	<b>Organismos vivos (“La forma más parsimoniosa para entender la vida en todos sus niveles... es por medio del propósito)</b>
7.Funcional Sin propósito Mecánica	El flujo cambiante de agua como resultado de un cambio en el lecho del río (o quizás el patrón de sombras que proyecta un árbol sobre un césped)
8. Funcional Sin propósito Organismico	El continuo espacio-tiempo

**Tabla No. 3.3 Taxonomía de sistemas basada en dimensiones.  
( del libro de Checkland-1994).**



En nuestro caso, se cambia por la tendencia de sistemas de Peter Checkland, se da el cambio del punto 5 es decir del planteamiento mecanicista, al punto 6 que es organísmico, es decir se tendrá:

- Una razón de cambio funcional de estructural (estática) a funcional dinámica.
- De tipo dinámica con propósito, es decir con objetivos.
- De conectividad organísmica o de interrelación.

Lo que equivale a que las tres dimensiones bipolares correspondan a relaciones de organismos vivos en su forma más parsimoniosa para entender la vida y sus relaciones en todos los niveles, en este caso el educativo, con lo que no tiene como propuesta de un “modelo funcional orgánico”

Dentro del proceso metodológico es importante no cerrar las materias, sus profesores y recursos dentro de las academias, aíslan el conocimiento inhibiendo la relación entre materias lo que es un proceso normal de la vida profesional, difícilmente se tendrá un problema específico aislado de todo su entorno. La interrelación académica es parte de un proceso sistémico por tanto integral, el alumno entenderá al conocimiento como una interrelación de conceptos, sus soluciones serán holísticas.

La estandarización y el sistema mecanicista han cerrado la opción de desarrollo y evaluación de la escuela, si ésta no lucha por su alumnado ni por su presupuesto que le asegure una continuidad, definitivamente su progreso no tiene futuro.

**Una escuela sistémica abierta a su entorno debe procurar estimular la experimentación, investigación, aprendizaje dando objetivos educativos, administrativos, de participación social y académica cuantificables y de calificación cualitativa para impulsar de forma continua su desarrollo con periodos definidos de reto y de evaluación.**



**Entre las ventajas y cuidados que aporta un modelo educativo orgánico al sistema, tenemos:**

\* Académicamente.

Una alta eficiencia educativa, mayor precisión en la enseñanza al ver un tema desde diferentes enfoques, proyectos educativos conjuntos de diversas áreas, una mayor identidad corporativa, promoción desde adentro, foros y juntas con mayor valor, interrelación entre áreas, resultados por comunidad, facilidad de cambio de puestos entre el personal.

Entre las negativas para su implantación se puede visualizar una pérdida de autonomía de funciones, de territorio, disolución de funciones, conflictos de prioridad, culpa injusta por mal desempeño.

\* Planes de estudio.

Como punto importante es que los planes de estudio al menos sean revisados y actualizados con periodos no mayores de tres años, buscando un balance entre el número de horas-clase y el trabajo de preparación escolar y de estímulo del estudio personal.

\* Alternativas virtuales.

Cabría la propuesta de continuar con el manejo grupal, abierto por materias, y de un campus virtual electrónico, para los alumnos que no estén en condiciones de integrarse totalmente, el avance académico dependerá de las posibilidades individuales siempre y cuando el tiempo no se exceda tentativamente de un 30% para el abierto por materias y de un 50% para el virtual.

Buscar que la clase no sólo sea de enseñanza pasiva y clase expositiva, hay que buscar papeles más activos y de formación del educando, que se logre una educación integral donde se maneje su materia y los medios de su entorno.



\* Estructuralmente.

Actualmente las escuelas se manejan por una estructura burocrática, que es vertical, con niveles de poder y de comunicación muy centralizadas, con la numerosa cantidad de reglas es difícil manejarse y aun más cambiar. Algunas escuelas o secciones escolares trabajan bajo la estructura matricial que crea líneas duales de autoridad, combinando la departamentalización funcional y la de producto generando cadenas de doble mando.

El cambio sería la estructura orgánica se maneja por equipos donde se rompen las barreras departamentales y descentraliza la toma de decisiones en el ámbito de equipo, trabajan juntos generalistas y especialistas lo que implica ser eficiente en la estandarización de la burocracia pero tiene la flexibilidad de los equipos.

Con una organización virtual de apoyo se puede manejar lo básico interno y retroalimentarse de apoyos y orientaciones externas (ex -alumnos, catedráticos externos distinguidos, políticos de reconocido valor moral, cultural y con interés en la educación) para dar flexibilidad y apertura a la sociedad y tendencias en las decisiones propias de la escuela.

La estructura orgánica es una organización sin fronteras, donde no hay límites verticales ni horizontales, reduciendo la barrera autoridades, docentes, alumnos, personalidades invitadas, es decir de alguna forma elimina directamente la cadena de mando. Las barreras horizontales con sus departamentos funcionales se eliminan por departamentos inter.-funcionales (multidisciplinarias) con lo que los participantes se vuelvan generalistas en sus participaciones.



### 3.2.2 Integración de un proceso: Enseñanza- Aprendizaje- Práctica. (e-a-p)

De lo anterior, se plantean cambios de la metodología actual a las siguientes consideraciones de carácter académico, pedagógico, estructural y práctico:

De acuerdo con Checkland el método de práctica-teoría confronta en el aprendizaje un proceso permanente de acción-reacción, donde se tiene un planteamiento comparativo en el manejo de niveles recursivos, porque la enseñanza – aprendizaje es recurrente, abierta con dos o más direcciones lo cual gráficamente sería retroalimentado (ver tabla 3.4 y fig. 3.3):

<b>Metodología suave o flexible (socio-cultural)</b>	
*	Es cualitativa, de planeación-acción (teoría-práctica)
*	Su base es “aprender a resolver problemas
<b>Objetivo:</b> Resolver el problema educativo debido a la falta de visión sistémica y estructura estática. Actualmente es mecanicista, cerrada	
1) Breve diagnóstico sobre el modelo educativo en la ESIME Problemáticas ESIME (2.1 y 2.2).	
2) Realización de las fortalezas-debilidades y de la visión rica o diagnóstico sistémico (modelo orgánico, enseñanza-aprendizaje-práctica, enfoque o depto. de sistemas) de 6 expertos teóricos y prácticos	
3) Elaboración del CATWDE; Consiste en el “que”, el objetivo final	
4) Diseño del modelo propuesto (alternativa) Issue-Based 1 y 2, con su Primary task (Gran decisión).	
5) Aterrizaje del modelo, estrategia de aterrizaje	

**Tabla 3.4: Elementos para la aplicación de la metodología de P. Checkland**





Donde la conocida relación enseñanza- aprendizaje es un concepto biunívoco, es decir uno hace al otro, en forma cerrada del tiempo mecanicista dada como estímulo – respuesta, se puede decir que no puede haber maestro sin alumno y viceversa, pero se habla tan solo de una relación en un proceso cognoscitivo, de formación abstracta, puramente conceptual, de un proceso de transmisión – recepción del conocimiento, puede quedar en ideas, situaciones, conceptos.

Por caso extremo aún hay quien pondera un sólo concepto, como el decir “hay que dar un enfoque principal al aprendizaje”: ¿ Cómo aprender? , si no se tiene un medio de enseñanza sea un profesor, un libro, la práctica que lleve al conocimiento, semejante teoría es equiparable a ponderar solo la enseñanza; Sí un maestro no cuenta con alumno alguno o bien todo el proceso se deja a cargo del docente, no se tendrá ningún resultado, se perdió el objetivo de la educación.

	Enseñanza	Aprendizaje	Práctica
<b>Concepto</b>	Idea	Idea	Realidad
<b>Nivel</b>	Primero	Primer	Segundo
<b>Función</b>	Transmisor	Receptor	Operación
<b>Actor</b>	Profesor	Alumno	Alumno /profesor
<b>Medio</b>	Libro, clase	Apuntes, libro	Labor. / diseños
<b>Desarrollo</b>	Exposición	Estudio	Medios de aplicación
<b>Comunicación</b>	Cerrada / local	Personal	Sociedad <sup>1</sup> / Industria <sup>2</sup> Relación integral
Proceso teórico en contacto con el interior del individuo, es una dualidad pedagógica sobre conceptos mentales. Produce un cambio conceptual limitado. Es una idea más no la certeza del conocimiento total		Proceso real, práctico en contacto con el exterior, aterriza y retroalimenta al conocimiento, dándole un cambio de actitud integral al individuo y éste a su entorno	

Sociedad <sup>1</sup>: El individuo participa comprometido con sus valores.

Industria <sup>2</sup>: Se motiva la formación de un profesional preparado; Capaz de dirigir proyectos, persona, empresas.

**Tabla 3.5 Integración del proceso Enseñanza – Aprendizaje – Practica, como resultado del aporte de tesis.**



El binomio enseñanza-aprendizaje no puede existir como tal si se le fracciona, “el instante de existencia viva del proceso” se presenta cuando ambos actores profesor- alumno están en el punto de resonancia en el concepto vivo del conocimiento, no hay desfaseamiento en su instante de transmisión-recepción, semejante al momento de entrega dual entre el artista y cuando se entrega su público (se prende la actividad).

**El aprendizaje por sí sólo representa adquisición de conocimientos, lo cual es el inicio de un proceso más importante que es la “educación”, de aquí que la tesis presentada “sea sobre un modelo educativo sistémico, donde se busque un cambio educativo y logrando éste, todos los demás puntos relativos a la educación se logran por extensión.”**

**El educar es además de aprender o adquirir conocimientos es el lograr un cambio de conducta en el individuo.** Razón por la que si es difícil que el alumno aprenda cubriendo todo un programa de trabajo en un tiempo muy cerrado. Lo es más un “proceso educativo” donde no tan solo se busque enseñar, sino principalmente educar, que es lograr cambios a corto y/ o largo plazo en el individuo que le aporten una forma de ver, entender y actuar en su medio social y profesional, que son objetivos intrínsecos en la actividad diaria de un “maestro profesional”, de los cuales desafortunadamente son escasos.

Ahora considérese que se deja la enseñanza al autogobierno del alumno, sin tener la visión de la experiencia, la confianza de los conocimientos adquiridos teóricamente o prácticamente y su visión social, económica, de personalidad y ubicación en su medio que esta en sus inicios de formación, como puede adquirir una gran responsabilidad de aprendizaje, sí además a sus guías se les asigna tan solo el papel de asesores o “facilitadores”.



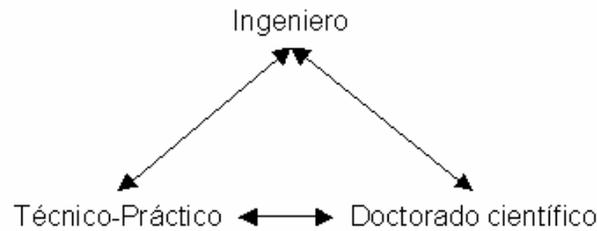
Este concepto de aprendizaje se puede traslapar erróneamente con el de autoaprendizaje o autodidacta donde en sí es interesante enseñar al alumno a “aprender a aprender” que finalmente será su “modus vivendi” al salir de la institución (Lo que se procura lograr con la aplicación de la didáctica crítica, ver Cáp. 3.2.3) y para lo cual se le prepara, pero en su estancia escolar no se le puede dejar solo a su arbitrio por su falta de madurez y desconocimiento del área en que se abra de especializar y de la cual le falta la guía.

Por caso se tienen universidades de fama muy reconocida (ver Univ. De Edimburgo/ anexo 4) donde por el alcance de sus recursos se permiten asignar un asesor especial a cada alumno y en nuestro país donde lo que falta sistemáticamente son los recursos, como se puede considerar tal utopía de dejar que el alumno cuente con su libertad y espacio para desarrollarse solo, donde éste concepto opera en las maestrías y doctorados, donde el educando ya cuenta con madurez, interés y visión del tema de estudio.

El aprender es tener una concepción teórica de un tema y no se logra tan solo dentro del aula, con un manejo en la práctica real laboral o bien en talleres o laboratorios. El entender solo la teoría es contar con conceptos abstractos que en específico para un ingeniero no es alternativa para desarrollar trabajos profesionales en la vida real, por lo contrario el tener solo práctica es desarrollar un trabajo en forma empírica, un nivel técnico básico, que no está preparado para cambios de tecnología o sistemas de mayor profundidad científica.

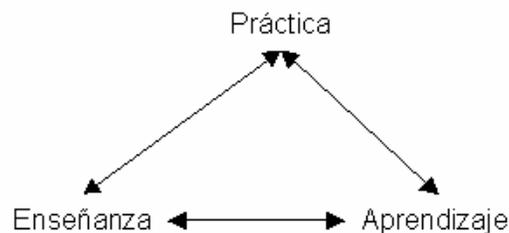
Para ligar ambos casos el científico y el práctico se tiene al ingeniero que debe aplicar conocimientos que se aproximen en la ciencia a problemas de la vida diaria, a manejar la realidad, a tener alternativas, imaginación en su futuro acontecer profesional y transformar el proceso a un sistema completo que sería la relación enseñanza- aprendizaje- práctica, ver figura 3.4:

El proceso educativo propuesto es abierto a la realidad, tiene un sustento tanto ideológico o conceptual como práctico o concreto, que es el fin de la combinación de toda actividad humana.



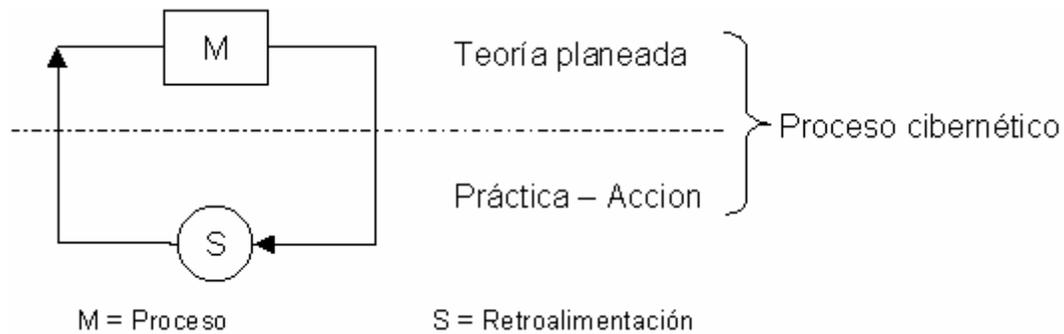
**Fig. 3.4: Relación técnico-ingeniero-científico.**

Es pues necesario el aterrizar el concepto enseñanza- aprendizaje en una concepción completa donde la primera parte del proceso la inicia el experto teórico (por ser un proceso conceptual) pero se requiere llevar a la realidad por el experto práctico (trabajo físico) y así cerrar el proceso, de tal forma que ambas partes a través de su retroalimentación se refuercen y actualicen en un proceso recurrente, de acuerdo con la metodología dura de Jenkins, que es de procesos permanentes de planeación- acción ( ver anexo 1 de metodologías de Jenkins), Fig. No 3.5:



**Fig. 3.5: Proceso enseñanza-aprendizaje-práctica.**

Por caso un sistema técnico cerrado retroalimentado, sería semejante al de un proceso educativo abierto, de enseñanza- aprendizaje que se complementa con la práctica, haciendo al sistema más dinámico, con la participación del alumno, se presenta un ciclo más al tomar la practica como una retroalimentación, es decir se comparan los conceptos teóricos con la respuesta física real, cerrando con retroalimentación el comportamiento del proceso y logrando un entendimiento más real del tema, en forma semejante a un proceso cibernético, ver figura 3.6



**Figura 3.6 Proceso cibernético, retroalimentado.**

El proceso de diseño por metodología de Jenkins se muestra en la tabla 3.6

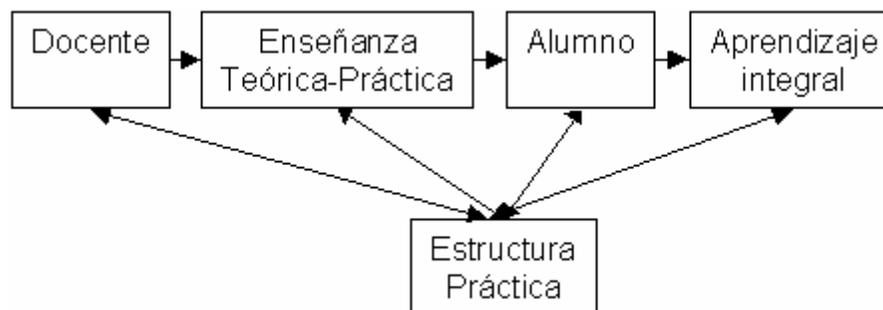
DISEÑO POR METODOLOGÍA DE JENKINS
CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO:
La preliminar de Jenkins es “Aprender a partir de las experiencias” Se tiene actual: Enseñanza → Aprendizaje
Como un sistema abierto: Entrada → Enseñanza → Aprendizaje → Salida
“La retroalimentación liga los pasos entre si”
Para tener un sistema retroalimentado (cerrado) por medio de las experiencias
MODELO EDUCATIVO PROPUESTO Que cumple los principios de Jenkins
Punto de vista pedagógico: La enseñanza – aprendizaje es un modelo acción-reacción de la corriente mecanicista, unidireccional que da con esta relación cumplido el proceso educativo. Con la introducción del concepto “práctica” que involucra experiencias y que se da en ambos sentidos de la relación enseñanza-aprendizaje, se fortalece el proceso educativo.

**Tabla 3.6 Diseño por metodología de Jenkins.**

Lo que no se logra con el concepto mecanicista, que es cerrado a todo desarrollo personal, lineal con un solo camino de formación (sin retroalimentación), lo que produce una alternativa limitada de enseñanza. El profesor imparte su clase, posteriormente realiza su evaluación y el alumno que contestó lo esperado es aprobado, en caso contrario se tiene como no aprobado.

Según ésta propuesta ambos personajes profesor y alumno además de cumplir con su primera fase inicial de enseñanza- aprendizaje (en este caso en ambos sentidos) debe ser una fase donde ambos interactúen y trabajen en forma coordinada para cerrar el proceso con la práctica también de ambos, no se considera posible un actuar individual, los dos deben de avanzar y retroalimentarse en un logro común.

El alumno aprenderá teoría y práctica de un conocimiento propio de su carrera, enriquecido con una integración a su entorno y el docente aquilatará nuevos perfiles sobre sus métodos de enseñanza, otras formas de conducción del proceso educativo con sus disponibilidades didácticas y pedagógicas, un mejor manejo de su materia en forma descriptiva y sobre todo con una práctica técnica y social que lo mantendrán vigente, motivado y principalmente satisfecho con su labor educativa, figura. 3.7



**Fig. 3.7; Sistema educativo con retroalimentación, dada por la práctica.**



### **3.2.3 La implantación de un modelo tri-funcional didáctico.**

Las habilidades intelectuales se dividen en:

- La esfera reproductiva (atención, memoria).
- La esfera productiva (razonamiento convergente aprendizaje transferencial, aplicabilidad).
- La esfera afectiva (evaluación crítica, pensamiento divergente).

Razón por la que es necesario incluir las tres áreas para lograr una formación completa en el individuo.

**Se busca integrar el desarrollo de capacidades específicas como son la; Memoria, la comprensión, el análisis, la síntesis, aplicación, alternativas críticas en un objetivo sistémico, que le permita tener un aprendizaje como una modificación de su estructura cognoscitiva y afectiva.**

El integrar a través de cada clase, cada semestre y a lo largo de toda la carrera, un modelo educativo tri-funcional el cual consiste en un cambio gradual de la forma de trabajo de acuerdo al avance en maduración del alumno y consolidación de conocimientos que se da básicamente por la aplicación de las tres formas evolutivas de la didáctica y que son:

- **Didáctica tradicional o clásica.**
- **Didáctica por tecnología educativa.**
- **Didáctica crítica.**

Actualmente, debido al sistema mecanicista, las clases y toda la carrera se enfocan en una didáctica clásica, es decir el profesor imparte su cátedra en forma oral y a través pizarrón, donde el alumno se concreta a tomar apuntes y rara vez participar (es una clase expositiva), posteriormente se evalúan los conocimientos adquiridos vía examen escrito usualmente con problemas por resolver y así se termina el curso en tres evaluaciones parciales que tendrán la misma estructura formativa, en algunos casos se modifican las evaluaciones por medio de trabajos o bien sirven estos últimos para terminar el curso.



**- Didáctica clásica o tradicional.**

El planteamiento de éste punto en el proceso trifuncional es hacer inicialmente con auxilio de **la didáctica tradicional con un contenido como forma del saber, aunque alejado de la vida real, porque es tan solo conceptual y conductual.** Se da por una introducción del curso y una visión general resumida de los temas; por medio de tareas, por participación general, por concursos, por dinámicas diversas para lograr el objetivo memorístico.

Lo que sería un avance únicamente de lo que son conceptos básicos, de las herramientas mentales para aprender como son: formulas, símbolos, diagramas, códigos, etc., donde se evaluará en un plan de tipo memorista procurando las capacidades y destrezas, aunque no el intelecto razonado y social, que se deja a posterior para darle más énfasis.

Con preguntas orales con lo que se reafirman los conceptos ante el grupo y que por la simplicidad de los apuntes no se requiera un trabajo intelectual mayor y sí en cambio se aprovecha para contar con datos ya establecidos para cuando se expliquen temas más complejos y por tanto el alumno estará preparado con buenas bases para los conceptos didácticos siguientes, además de entrada se elimina en forma automática los fraudes en exámenes posteriores por copia de apuntes, “acordeones”, o los consabidos datos faltantes de formulas o valores de constantes para resolver los problemas de cada evaluación, a pesar de permitir el uso de formulas o apuntes, ya no serán necesarios porque lo que se necesita es el análisis, los datos memorísticos ya los sabrá el alumno.

El manejo de la didáctica clásica; si bien es memorista, tiene como objetivo el lograr “metas a corto plazo” dando bases sobre conceptos de la materia y sobre todo aportando seguridad y confianza en el alumno sobre sus principios básicos en la materia y en su carrera, aunque como se dijo anteriormente no se orienta a enseñarlos a razonar y cuestionar en éste punto.



- **Didáctica por tecnología educativa (o bien otra didáctica alternativa para trabajar el razonamiento, como proceso educativo.)**

El proceso actual de enseñanza así manejado es cerrado por su carácter limitado y repetitivo, como todo lo memorista es limitado de acuerdo a las posibilidades del estudiante y por caso también del docente, con la **introducción de un segundo tipo de didáctica que es por tecnología educativa o bien cualquier otra adecuada al trabajo de razonamiento, se** otorga la facilidad de comprensión a un nivel superior en el alumno, al no preocuparse por el aprendizaje de formulas y conceptos, lo interesante aquí es entender el funcionamiento, análisis, sus relaciones y procesos que se puedan presentar, el profesor también participa al trabajar a otro nivel los problemas, planteamientos y la aparición de diseños o al menos en modificaciones de trabajos técnicos.

En este proceso se busca el apoyo de **la escuela activa, donde se centren las actividades como métodos y actividades se centren como formas del “saber hacer”, se promueve el razonamiento, el análisis, el aprendizaje de resolución de problemas lo que es aprender a pensar que es parte de generalizaciones de bases para nuevas situaciones particulares,** se utilizan y fortalecen los métodos y la tecnología para que el desarrollo del proceso educativo y la relación de la teoría con la práctica contribuyan a potenciar las habilidades del pensamiento y la creatividad con el apoyo de materiales didácticos adecuados para fomentar la estructura conceptual educativa de su carrera.

- **Didáctica crítica.**

Por último, con el tercer tipo de didáctica aplicado o sea la “didáctica crítica”, se consideran las actitudes y valores como elementos de la afectividad humana, que anteriormente, formaban el curriculum oculto que no se evaluaba, solo se calificaba la memoria y contenidos problemáticos.



**Consiste en integrar el saber (como enseñanza tradicional), con el saber hacer (escuela activa) y el saber ser, (valorar la profesión, el individuo y la sociedad).** Ahora, se le permite al alumno desarrollar sin límites su propia capacidad, a promover, juzgar, cuestionar, analizar y por medio de procesos didácticos (método de casos o proyectos, aprendizaje basado en problemas, técnica de debates, simulaciones, etc.) generar nuevas propuestas o críticas innovando su entorno, desarrollar otros conceptos de trabajo integral, teniendo la libertad de plantear un trabajo novedoso desde la propuesta inicial hasta su presentación en forma integral, es decir con planteamientos además de los técnicos, con actitudes de carácter social y de valores, además de otros más de carácter de producción, económico, social, ecológico, para una microempresa, de exportación, etc.

El aprendizaje es una consecuencia del pensamiento, usualmente se considera lo contrario, de acuerdo a Perskins<sup>17</sup> “primero es el pensamiento y el conocimiento es después”, por lo tanto las escuelas deben girar en torno del pensamiento y es precisamente lo que se promueve con ésta didáctica crítica.

En esta didáctica se otorga una “visión abierta y a largo plazo”, introduciendo las técnicas para el manejo de equipos de trabajo, relaciones con otros medios involucrados en sus soluciones es decir soluciones sistémicas, que aprenda a informarse por sus propios medios, a investigar, a razonar, a tener libertad en tiempo con compromisos de entregas como formación de responsabilidad, en trabajo de integración con el profesor como un elemento más del equipo, sin compromiso de resultados absolutos premeditados sino con la mejor opción de acuerdo a la situación técnica, social o económica, satisfacción de su trabajo. Se promueve un aprendizaje flexible, donde se eliminan las calificaciones rígidas y se instrumenta una calificación cualitativa.

---

<sup>17</sup> Perskins, Estrategias docentes



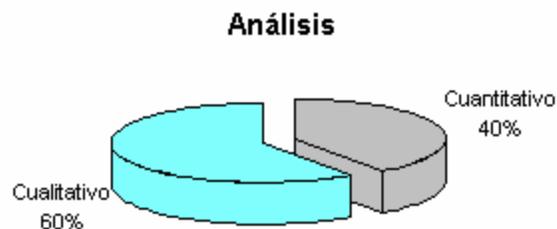
Este subsistema crítico se asemeja un poco a la escuela activa con procedimientos a corto plazo y objetivos a futuro, donde el “aprender se aprende haciendo” y “el alumno será capaz de hacer” en forma cualitativa, no para un aprendizaje específico pero sí para su desarrollo integral, donde se generan los métodos y actividades que son el objetivo junto con el contenido, fomentando las capacidades y destrezas, pero al ser incluyente el aspecto crítico (aprendizaje afectivo) se gana como punto extra, con la evaluación de actitudes y valores que anteriormente quedaban en el curriculum oculto, es decir no se consideraban.

Si hablamos de integrar las tres didácticas en un solo proceso, equivale a formar un “plan integrador de trabajo duro/ suave” y darlo como una estructura a bloques donde los principios son razones, directrices o puntos de partida y se interrelacionen todas las partes, ver tabla 3.7:

Aquí cabría incluso la posibilidad de inducir al alumno para la formación de su auto-empresa, lo que le generaría el abrir un cúmulo de puertas para su desarrollo, profesional, económico, social, etc. Con lo que se motivaría aún más sobre su aprendizaje y formación personal. También pudiera ser la alternativa para el inicio de un proyecto de vida sobre la investigación.

* Didáctica clásica	20%
* Didáctica de tecnología educativa.	40%
* Didáctica crítica.	40%

**Tabla 3.7: Porcentaje de carga didáctica en el modelo trifuncional.**





**El análisis cuantitativo;** es debido a formulas, conceptos, problemas repetitivos y simples, se usan modelos matemáticos y simulación por computadora. Aquí la metodología científica de la investigación de operaciones participa con el manejo de: Un análisis y definición del problema, desarrollo del modelo (sea real, simbólico o abstracto (matemático), manejo de datos de entrada, solución numérica (ver mayor información en el capítulo 5).

**El análisis cualitativo;** es el factor que integra la solución a un sistema abierto, es por experiencia, observación, análisis de características, limita/ amplia (acota) el modelo y la solución, se utiliza el modelo sea físico, ecuación, propuesta, presupuesto, programa, etc., para ver su comportamiento ante sistemas abiertos como pueden ser lo económico, social, ecológico, administrativo (ver mayor información en el capítulo 4).<sup>18</sup>

	Por clase	Por semestre	Carrera
<b>Inicio por Didáctica Clásica</b>	Dar listado de formulas, conceptos, estructuras por memorizar, por tarea, concursos, etc.	1er parcial por evaluación clásica, memorista de respuesta definida. Estructura mecánica	Los primeros semestres con función tradicional, base técnica-matemática
<b>Intermedio por Didáctica Tecnológica Educativa</b>	Analizar, entender, relacionar, razonar la operación, el funcionamiento de procesos, sistemas en problemas y estructuras	2ª evaluación por manejo de concepto, razonamiento, problemas con libertad de información. Soluciones con alternativas de procedimiento	A media carrera con conceptos orgánicos, integrales, soluciones por análisis. Diseño técnico
<b>Cierre por Didáctica Crítica</b>	Cuestionar, proponer, diseñar, solucionar trabajos de solución integral	3ª evaluación por diseño, libertad de solución propuesto, considerando el entorno en general. Proyecto completo parcial para trabajos interesantes del semestre y materia cursada	Últimos semestres. Proyectos completos o integrales

**Tabla 3.8: Metodología para el manejo trifuncional de la aplicación de las tres didácticas: Por clase, por semestre y por carrera.**

<sup>18</sup> Richard L Levin Enfoques Cuantitativos a la administración.



En la tabla No. 3.8 se presenta como ejemplo de la didáctica tri-funcional una metodología para el manejo de cada clase, de cada semestre y en fin de la carrera en general, aplicando los diferentes tipos de didácticas propuestas.

Aunque su relación en el espacio-tiempo se maneja abierta según la madures del educando, la dificultad de los temas expuestos y la complejidad o posibilidad de logros en proyectos mayores de la materia.

### **3.2.4 Integrar la investigación, la industria con el docente / estudiante en un sistema de formación continua.**

Promover la generación de un cambio de actitud tanto docente como estudiantil con respecto al concepto de los niveles del conocimiento, estructurándolo unas veces como formas del “saber” que es el aprendizaje de los contenidos y otras veces como formas del “hacer” que es el aprendizaje como procedimientos, métodos y actividades, donde ambas son bases del constructivismo, que es lo que nos lleva a la fig. 3.8 en su forma gráfica.



**Fig. 3.8: Integración del campo educativo, laboral y de investigación.**

Actualmente, no se tiene vislumbrado este trinomio, se ve como tres áreas independientes sin o con muy poca relación, cada una esta en su real posición de importancia sin vislumbrar el potencial de desarrollo que involucraría su integración.



Sí la investigación sé permeara a través de los estudios de licenciatura (ver el punto 4.4/ desarrollo de la investigación), en la cual no tan solo se dieran a conocer conocimientos sino que además se buscaran lograr adquirir nuevos conocimientos de punta en los alumnos, automáticamente se estaría en un punto de excelencia académica, lo cual daría una nueva pauta de tener una cultura de investigación desde los inicios del educando y sí se deseara al llegar este alumno a niveles de postgrado ya tendría un fuerte soporte educacional formativo.

**Se requiere que la investigación promueva dos campos de acción:**

- Con investigaciones prácticas que requiera el campo de trabajo lo que puede significar ingresos para la institución y difusión pública de sus actividades y con proyectos de carácter formativo de menor costo y tiempo que puedan ser aplicados como trabajos normales de licenciatura, propios de los semestres avanzados tal como se planteo en el punto 3.2-C.
- Además, de un programa de investigación que integre proyectos internos é incluso externos pero enfocados a un fin específico de prioridad nacional, con manejo público y reconocimiento nacional.

**En el campo de la licenciatura implementar un programa que maneje:**

- Como trabajo normal el abrir incluso una sección para apoyo docente con una maestría incluso doctorado abierta para profesores de licenciatura que efectúen el enlace entre la investigación y la licenciatura, con facilidades para su avance académico. Los docentes y alumnos de licenciatura deben permear entre la práctica básica y la investigación para lo cual sus actividades de ambos deben participar en ambos campos.
- En el momento que se involucre al campo laboral y a la sociedad en la solución de sus problemas a través de su relación con la escuela y las aportaciones que les brinde ésta, con su estructura de estudiantes de últimos semestres é incluso pasantes y el cuerpo docente se tendrá una fuerza de desarrollo que impulsara a la institución a mejores niveles.



**La integración del campo de trabajo y la sociedad en general puede centrarse:**

- A través de los egresados y de las empresas activar la relación continua y estrecha con la escuela.
- Fomentar la participación de la institución en proyectos nacionales, locales o industriales donde se de solución o propuestas a problemas actuales o de prevención, incluso buscando la implantación a través de diversos medios de proyectos ya resueltos dentro de la institución, se debe rediseñar el proceso de vinculación con la industria, certificar los laboratorios, buscar presencia continua.

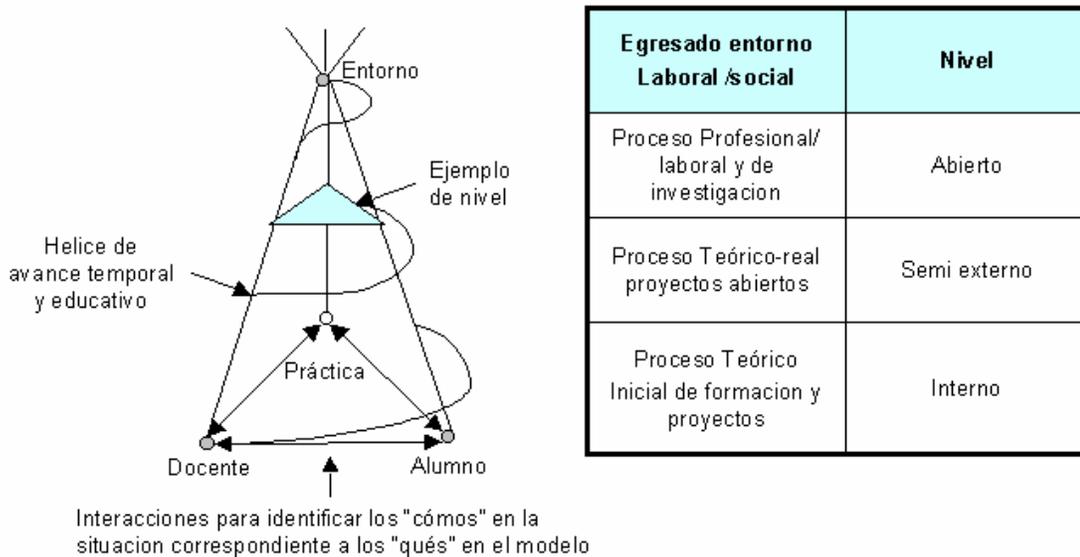
**Como resultado de éste modelo, sería el considerar que los alumnos y profesores generarán proyectos de sistemas técnicos integrales, susceptibles de llevarse a la práctica.** El considerar según el avance señalado en el subíndice ( C ) de éste capítulo y según se tenga una madurez técnica y social en el educando, el cambiar de ejercicios o de problemas teóricos individuales o de diseños básicos modulares a problemas más complejos, por caso; Diseños que involucren dos o más circuitos, aparatos completos, soluciones técnicas a problemas de su comunidad (ejemplo: semáforos inteligentes, controles aduanales con sensores, etc.), buscando lograr el trabajo de sistemas mayores, que estén cercanos a prototipos completos, para que se entienda el trabajo como un equipo integral, incluyendo diversos análisis del entorno socio-económico- ecológico del sistema propuesto.

### **3.3 Estructuración de modelos físicos y de meta-metodologías del modelo educativo sistémico propuesto.**

Del proceso de diseño aplicado en el punto anterior 3.2 se desprende como lógica consecuencia la implementación de un modelo educativo físico, que integre los puntos principales y lo estructure.

**El primer subsistema por formar físicamente:** Es el de integrar el análisis del trinomio: Alumno- docente- práctica. De acuerdo con los principios de Checkland para lograr un concepto sistémico de una situación se deben aplicar diferentes interpretaciones de la realidad, lo que constituye su metáfora cultural y aplicando su metodología de sistemas suaves, se observa que existe una relación entre la planeación – acción que es semejante a la : teoría- práctica, que interpretándolos a nuestros conceptos del capítulo 3.2, tendremos el sistema siguiente:

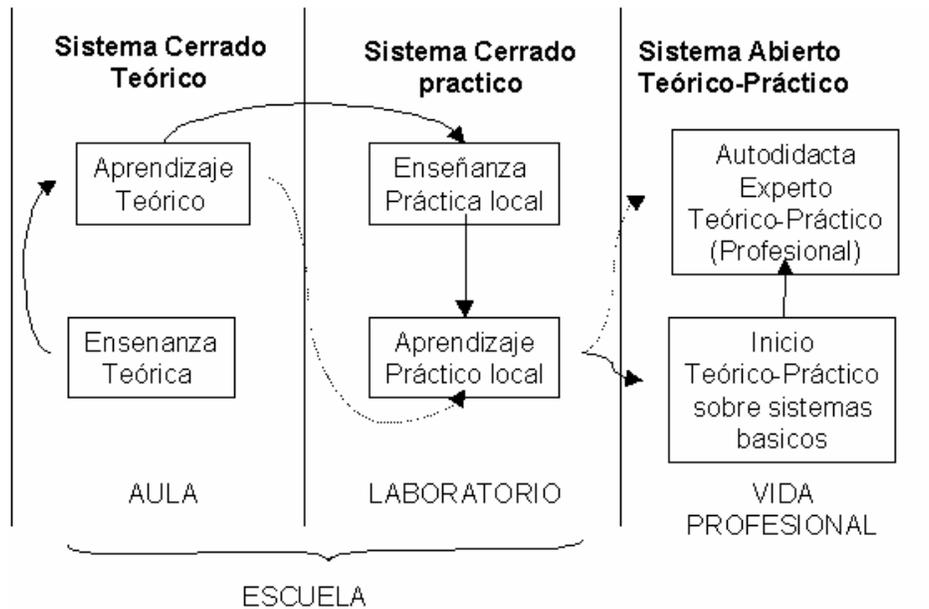
--- **El primer subsistema ss-1 lo es la integración del modelo:** Enseñanza-aprendizaje-práctica, cuyo diseño físico es de la siguiente forma, ver Fig. 3.9;



**Figura 3.9 Modelo educativo: Enseñanza- Aprendizaje- Práctica, (ss-1), con tres ejes rectores: Docente-Alumno/ Alumno-Práctica/ Docente- Práctica.**

Para el profesor, la escuela es su medio productivo, por tanto no se debe cerrar a enseñanzas teóricas o prácticas básicas, debe participar en el enlace escuela-medio productivo o investigación, como se propone en el punto 3.2. El alumno tiene que aprender a integrar su sistema cerrado con el sistema abierto, aprendiendo a resolver sus conceptos teóricos- prácticos ( de acuerdo con la metodología de Checkland).

Que corresponde con la metodología de sistemas suaves en sistemas socio-culturales, ver tabla 3.9.

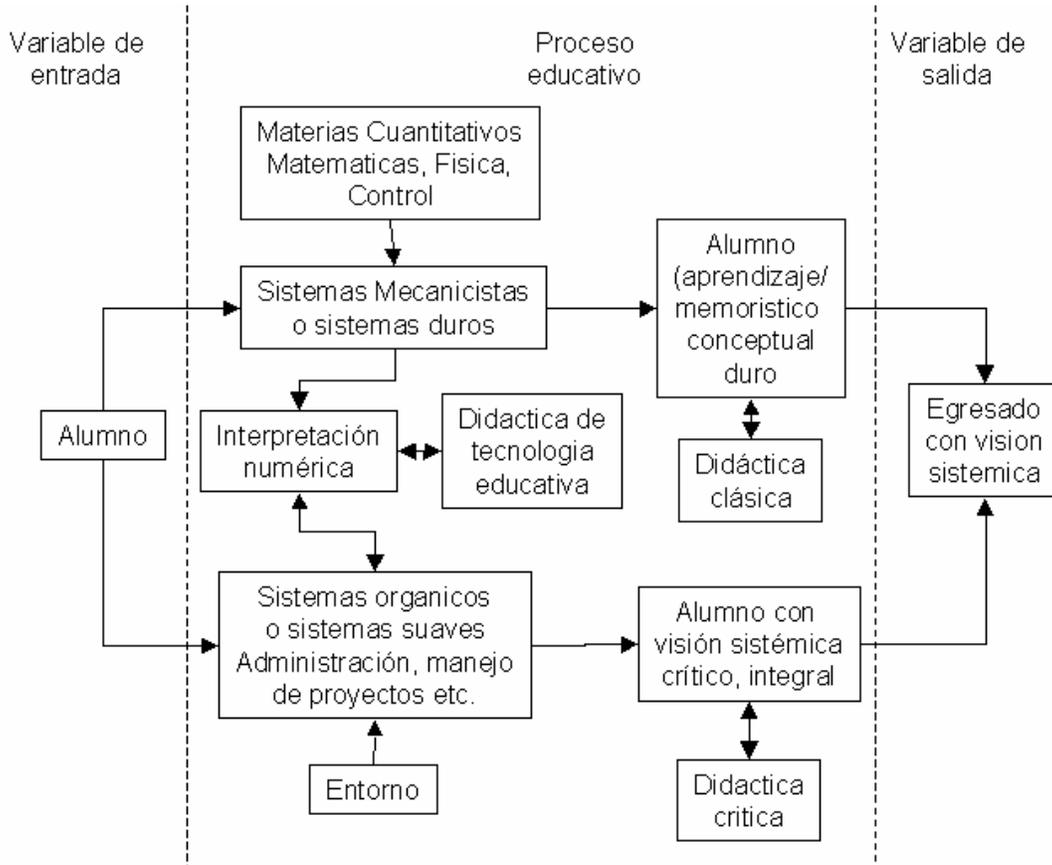


**Tabla 3.9 Metodología de sistemas suaves en sistemas socio-culturales.**

Los cambios planteados buscan promover una nueva estructura, que arranque desde el fondo mismo del concepto alumno- profesor, de forma de impartir la clase, la estructura de avance programático y didáctico, en la medida de lo posible, un cambio de semestral a cuatrimestral, duración de hora y media de clase para integrar nuevas materias, una nueva estructura orgánica positiva y de formación educativa.

Con respecto a los laboratorios tenemos a través de la experimentación, una parte fundamental del proceso enseñanza- aprendizaje- práctica, ya que al tratarse de un proceso inductivo, se confirman por principio los conceptos teóricos dados en el aula, se estructura una labor de intuición para conceptos más elaborados, comparando los resultados teóricos- matemáticos con los valores prácticos y su adecuación por tratarse de un comportamiento real y al mismo tiempo se refuerza la seguridad misma del educando y su confianza en los temas técnicos de su profesión.

Donde se integra el proceso de metodología duro-suave en una relación sistémica, de acuerdo a la tabla 3.10, que es un resultado de la propuesta sistémica educativa de tesis:



**Tabla 3.10 Aplicación del modelo integrador del proceso educativo propuesto. Proyecto de tesis.**

Como labor de experimentación y diseño se incluye en éste tema, el trabajo de prototipos por medio de equipos de cómputo y programas afines que muestren las ventajas y limitaciones que da el trabajar con la computadora aplicada a la investigación, diseño de prototipos o simplemente de funcionamiento ideal de los temas vistos en clase.



Es importante la integración de talleres anexos a los laboratorios en general, debido a que en estos se trabajara libremente en forma quizá no tan científica o de experimentación, pero sí en una forma totalmente práctica donde se estará en contacto con la realidad primaria o básica que es la que encontraran muchos alumnos en su campo de trabajo al egresar. En estos espacios acondicionados con herramientas y materiales el alumno verá la concepción real de su trabajo, teniendo oportunidad desde elaborar las partes más básicas, hasta la terminación total de su trabajo contando con una asesoría docente que le involucre los conocimientos teóricos del aula, con los resultados experimentales del laboratorio y los requerimientos reales de la práctica.

**-El segundo subsistema ss-2 lo da la didáctica trifuncional;** La cual apoya con la didáctica clásica el proceso teórico (cerrado) para dar las bases del sistema, con la didáctica por tecnología educativa o alguna alternativa se fomenta al proceso teórico-real que ya es abierto y se cuenta con la guía docente, se inician los proyectos con soluciones al entorno y por último con la didáctica critica se promueve el proceso sistémico que ya es abierto y da una relación directa laboral o de investigación, ver tabla 3.6 del modelo trifuncional

**-El tercer subsistema ss-3 lo es el traslapamiento;** Entre los estudios formativos de la profesión, las vivencias reales del campo de trabajo y la asimilación de los procesos de investigación adquiridos. Que logran el desarrollo de proyectos técnicos integrales.

**-El 4º Subsistema corresponde al modelo orgánico;** Que es de tipo operativo dentro del modelo educativo sistémico, razón por la cual se le considera como parte de la metametodología pero no se le integra en el modelo físico por ser repetitivo en el sistema.

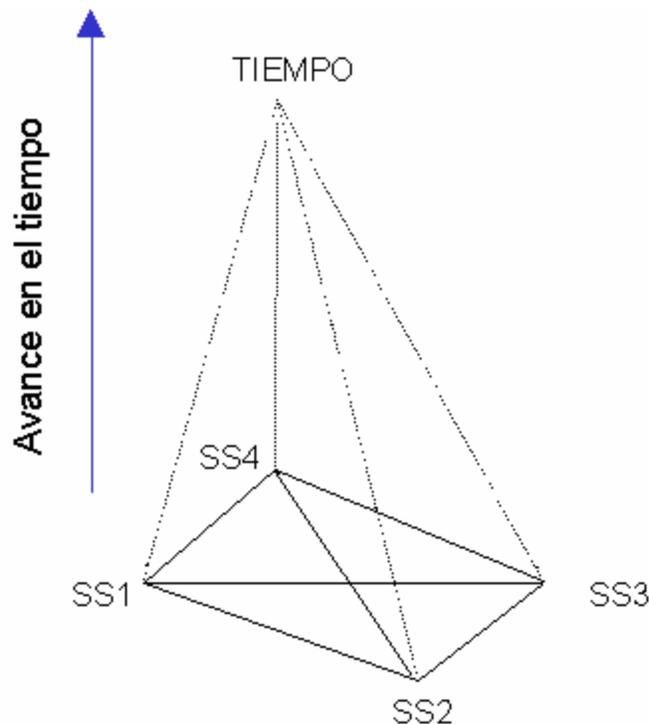


El esquema físico, nos da origen al procedimiento de trabajo del modelo educativo sistémico, que puede ser planteado en forma de una:

### **Meta-metodología del modelo educativo sistémico.**

- 1) Estructura (subsistema ss-1)
  - 1.1.A Enseñanza.
  - 1.2.B Aprendizaje
  - 1.2.C Práctica.
- 2) Raíz (subsistema ss-2).
  - 2.1.1 Aplicación sucesiva de la didáctica clásica.
  - 2.1.2 Didáctica por tecnología educativa.
  - 2.1.3 Didáctica crítica
- 3) Integración educativa (subsistema ss-3).
  - 3.1.A Docencia.
  - 3.1.B Investigación.
  - 3.1.C Medio laboral.
- 4) Adecuación del modelo educativo. (Subsistema ss-4).
  - 4.1 Entorno (educativo, laboral, social, económico, etc.)
  - 4.2 Desarrollo de proyectos técnicos integrales.
  - 4.3 Relación directa con el medio industrial y de investigación.
- 5) Operación (pendiente de aprobación).
  - 5.1 Implementación de el modelo educativo.
  - 5.2 Ajustes.
  - 5.3 Operación.

La representación física de los primeros cuatro subsistemas (Fig. 3.10) da lugar a un modelo físico de un tetraedro ( semejante al metano, de química orgánica), lo que corresponde en forma natural con el sistema educativo propuesto que también es orgánico. El punto 5 de operación, está en función de la aceptación en general de la meta-metodología, o bien de una aplicación parcial por parte de academias y educadores.



**Fig. 3.10: Modelo educativo sistémico propuesto de tesis, con cuatro ejes rectores básicos y su avance en cuatro planos, en función del tiempo en una estructura tridimensional.**

Subsistema SS1, Maneja una estructura; Enseñanza- Aprendizaje-Práctica.

Subsistema SS2, Aplica de raíz; Didáctica clásica, didáctica por tecnología Educativa y una didáctica crítica, sucesivamente.

Subsistema SS3, Integra; Enseñanza/ Docencia-investigación- medio laboral

Subsistema SS4, Adecua el modelo educativo al entorno; Desarrollo de proyectos Técnicos integrales y la relación directa con el medio industrial y De investigación.

Con la integración de los 4 subsistemas de acuerdo al modelo educativo sistémico, se conjuntan los requisitos necesarios para la formación que se desea en el alumno, al procurar una educación humanista – técnico especializada y de formación continua. Preparando al educando con herramientas del pensar y del sentir fusionando lo cognoscitivo y lo afectivo, buscando una articulación entre los contenidos como formas del saber, con métodos/ actividades como formas de



hacer, con capacidades y destrezas (lo cognitivo) y en sus actitudes/ valores que cubre lo afectivo, para desarrollar todo en conjunto lo cognitivo y lo afectivo con el fin de que el alumno tenga un desarrollo personal, social y profesional.

Para el logro adecuado de las partes del modelo educativo sistémico y de su metametodología de manejo, se describe en la tabla No. 3.11, el proceso educativo desglosado, señalando los actores de cada etapa, el lugar de actividad del proceso, así como la función a desarrollar en la correspondiente etapa educativa y el tipo de modelo educativo a manejar. A pesar de que el modelo educativo sistémico integra la operación de otros modelos, se detallan estos como una descripción de que se trata de la aplicación de un modelo multidimensional

ACTOR	PROCESO EDUCATIVO	LUGAR DE ACTIVIDAD	FUNCION	MODELOS MULTIDIMENSIONALES
Profesor	Conocer	Aula	Teórica Por tecnología educativa y por didáctica crítica	Mecanicista Organicista Sistémica
	Entender	Biblioteca		
Alumno	Memorizar	Biblioteca Hogar etc	Teórica	Mecanicista
	Analizar o relacionar	Aula Biblioteca Hogar etc	Teórica por razonamiento constructivista, crítica cibernética	Organicista Sistémica
	Resolver o aplicar	Aula Lugar del problema	Práctica por razonamiento constructivista, crítica, cibernética	Mecanicista Organicista Sistémica
Alumno/ Profesor	Aprendizaje y Educación	Industria Comercio Gobierno Investig. Sociedad	Teoría, práctica Por razonamiento constructivista Crítica Cibernética	Sistémica y Sistémica/ Filosofica

Tabla No. 3.11 Desglose del proceso educativo en relación con sus actores, lugar de actividad, función y modelos educativos multidimensionales a usar en cada etapa, con respecto al modelo educativo sistémico propuesto.

En la tabla 3.12 se resumen los puntos básicos del modelo educativo sistémico:

1) Modelo funcional Orgánico	
2) Proceso enseñanza-aprendizaje-práctica	
3) Modelo tri-funcional didáctico	Didáctica clásica-por tecnología educativa y crítica
4) Integración de campos	Docente/ estudiantil – investigación – campo laboral

**Tabla 3.12 Puntos básicos del modelo educativo-sistémico, propuesto de tesis.**

Se presentan soluciones educativas sistémicas por áreas, en la tabla 3.13

<b>Soluciones Educativas aportados por el modelo educativo sistémico</b>	
Estructural	Modelo orgánico
Académico	Modelo didáctico tri-funcional, integración: enseñanza- aprendizaje – practica, un nuevo proceso educativo, aplicación de meta- metodología propia
Formativo profesional	Integración docente/ alumno – investigación – campo laboral, desarrollo de proyectos completos
Operativo	Continua interrelación entre áreas, manejo de subsistemas cualitativos, cuantitativos de apoyo
De proyección y continuidad en la institución	Hacia altos niveles educativos nacionales/ extranjeros, continuidad con un departamento de sistemas

**Tabla 3.13 Soluciones Educativas aportados por el modelo educativo sistémico**

Institucionalmente se promueve un modelo educativo centrado en el aprendizaje, del cual se dan algunos puntos comparativos con respecto al modelo educativo sistémico propuesto en esta tesis, ver Tabla 3.14:



Modelo Educativo

	<b>Centrado en el Aprendizaje</b>	<b>Sistémico</b>
Existe interrelación entre materias	No se prevé	Si por que es un modelo orgánico (interrelacionado)
Existen proyectos entre departamentos	No lo considera	La función orgánica es académica y administrativa si hay proyectos
Como se resuelve el aprendizaje.	El alumno es su propio generador	Se tiene un modelo con tres aplicaciones didácticas (tri-didáctica)
Tipos de conocimiento	Temático y generalista; (por contorno, apariencia)	Clásico constructivista por tecnología educativa y critico
Sobre que se basa el alumno para la dirección de proyectos	Su profesor es un facilitador	Se cuenta con el profesor como guía, con una didáctica crítica y una relación con otros depts. Orgánicos
Como se busca la integración con la practica	No lo especifica	A través de un programa enseñanza/ aprendizaje/ práctica
Se dan canales para la relación investig/ campo laboral	No se considera	La integración invest-campo laboral-docente/ alumno, lo promueve
Como se manejan proyectos integrales	No se especifica	Con la interrelación entre depts. y por semestre se habla de proyectos mayores
La continuidad del programa como se asegura	No lo prevé	Una coordinación de sistemas busca la continuidad a corto y largo plazo
Puntos importantes del programa	Se centra en el alumno y en el aprendizaje, El profesor es un facilitador y en su tiempo diseña situaciones de aprendizaje	El modelo es orgánico, integral y trabaja el esquema Enseñanza-aprendizaje- practica, docente/ alumno- investig-laboral, Aplicación didáctica trifuncional
Función docente	Facilitador prevé experiencias de aprendizaje	Función activa, de docente, investigación y laboral. Participa con el alumno
Que metodología de aplicación usa.	No se especifica	Se cuenta con una meta-metodología, un proceso educativo y una estructura física del modelo.
Como proporciona niveles de formación institucional, científica, profesional y de integración	No aclara los procedimientos, cuando se harán y el tiempo de cada uno	Se soluciona en los puntos básicos del modelo propuesto (tabla 3.10). Se aplican durante todo el proceso educativo en forma permanente
<b>Atributos del tipo educativo</b>	<b>Solo proporciona herramental</b>	<b>Da herramental, capacidades y educación para la vida</b>

**Tabla No. 3.14; Comparativa entre el modelo educativo centrado en el aprendizaje y el modelo educativo sistémico, propuesto en esta tesis.**



### **Modelo centrado en el aprendizaje;**

Tiene como antecedente la propuesta de la UNESCO dada en Francia en 1998, donde el alumno es considerado un cliente del proceso, promueve una educación generalista, limita materias de técnicas de diseño, promueve las ciencias sociales y las humanistas. La propuesta centrada en el aprendizaje, es parte de un proceso propio de globalización, para los países del tercer mundo.

Busca más un perfil de egresado de tipo servicio, que de producción o de diseño, para este propósito los países del primer mundo ya tienen su estructura de tecnología nacional resuelta y su producción maquiladora en países como China, Taiwán, etc. Los países del tercer mundo están orientados externamente a ser consumidores de productos, por intercambio de energéticos y productos naturales, mientras no se pase a una estrategia siguiente, seguramente ya considerada, de acuerdo a la globalización y a los cambios climáticos y geográficos de la superficie terrestre.

A causa de esta y otras políticas de manipulación externa, se está en riesgo de ser un país manipulado hasta en su más mínima expresión, sujeto a una colonización cultural, política y económica, que de al traste con el futuro nacional.

Y para el aterrizaje del modelo centrado en el aprendizaje, se deja el rediseño curricular como un proyecto socio-educativo, que debe generar la comunidad educativa, a la cual se le deja el trabajo de elaborarlo y la responsabilidad de su aplicación, ( ver capítulo 2.1, influencias de políticas educativas y económicas).

Donde como siempre a la base no se le dan guías o ejes rectores, para éste desarrollo, además de ser un modelo ajeno a su perfil (profesor facilitador) y con una proyección que generalmente está fuera del alcance de la mayoría de la base docente. Finalmente se vuelve al concepto de modelos extranjeros, no propios a nuestras necesidades é idiosincrasia, los cuales casi siempre son además mal aplicados, menos entendidos y si generalmente lesionadores de la educación y de los objetivos del país.



### 3.4 Manejo práctico de las metodologías del modelo educativo sistémico.

Concretando los puntos anteriores acerca del modelo educativo propuesto para la ESIME, podemos dividirlo en tres secciones: Académica, sistémica y estructural, **estableciendo el aterrizaje práctico de cada subsistema:**

- **Académico:** El subsistema de la didáctica trifuncional, resuelve la parte pedagógica, al aplicar desde la primera clase y durante todo el curso, el manejo de los tres estilos didácticos. A través de la libertad de cátedra el profesor puede manejar a su consideración el avance pedagógico, con éste modulo educativo.
- **Sistémico:** Con la inclusión de la práctica como retroalimentación del proceso educativo enseñanza-aprendizaje-práctica, se convierte la actividad educativa en un sistema abierto, integral, tanto para el alumno como para el docente. Éste modulo refuerza al de didáctica trifuncional y abren las posibilidades de desarrollo del alumno, en relación con su entorno  
- Manejando el concepto de estudios licenciatura-investigación-campo laboral, se complementan las áreas de desarrollo educativo con visión a la ciencia, la investigación, los estudios de postgrado, con la aplicación del campo laboral, que es el destino de más del 80% de alumnado y con esta estructura tendrán los antecedentes necesarios para su desarrollo en ésta área.

Para el primer caso de enseñanza-aprendizaje-práctica, el profesor lo puede manejar según su consideración de tiempo, tema expuesto, avance de la materia, la carrera, etc. Para el segundo de licenciatura-investigación-campo laboral, se requiere mayor apoyo y participación administrativa por parte de las autoridades.

\* **Estructural:** El modelo orgánico necesita del apoyo directivo, para poder manejar la interrelación de materias, programas, actividades que den carácter integral o sistémico al planteamiento educativo. Actualmente hay indicios donde se aprecia la necesidad de manejar las materias en forma orgánica, debido a que se le da un antecedente, un consecuente con otras materias y su fuerte interrelación con las otras materias de la carrera, los conceptos ya no son aislados, se están fortaleciendo al ser interconectados.



## Capítulo 4

### PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO EDUCATIVO POR MEDIO DE SUBSISTEMAS CUALITATIVOS DE APOYO.

Los conceptos cualitativos no se consideraban de interés en los modelos antiguos debido a que no eran fácilmente cuantificables, pero ahora en nuestro modelo sistémico son los que le dan apertura a la educación del alumno y lo integran en un medio activo real. Se les da entrada activa a través del manejo didáctico crítico (ver Cáp. 3.2.3) y se refuerzan por medio de éste capítulo donde se dan temas importantes cualitativos que intervienen en la formación del educando.

#### 4.1 Ejes integradores de formación de la currícula.

El diseño curricular debe encuadrar claramente los objetivos del modelo educativo sistémico, buscando determinar el perfil del estudiante y del egresado en lo general y en lo específico (en su relación con el entorno y en su preparación personal) cubrir la base tri-funcional en su instrucción, cumplir con los ejes integradores curriculares de contenido teórico y metodológicos (puntos 3.2 y 3.3) para sus áreas de formación.

Consiste en estructurar las materias y actividades propias de la carrera con la influencia sistémica y con la asistencia según se vio en el capítulo 3.2 del área operativa- sistémica la cual apoyara para mantener los planes de estudio y la estructura organizacional dentro del contexto señalado.

Para la formación de profesionales la currícula según el concepto sistémico organicista (punto 3.2.1), deberá ser de enfoque interdisciplinario y polivalente con una nueva estructura de proceso educativo, siempre siguiendo la trayectoria señalada por el modelo educativo propuesto, donde se integre un programa de práctica continua en todas las materias a lo largo de la carrera y se dé preferencia al inicio de los programas y de la carrera un enfoque cuantitativo incluso de tipo memorista.



A medio curso y en el centro de la carrera fomentar un concepto cualitativo de entendimiento de procesos, comprensión de sistemas, desarrollo de capacidad analítica y de razonamiento, con manejo de equipo tecnológico y de computo, para finalmente el cierre del curso y proporcionalmente en los últimos semestres de la profesión junto con materias optativas, dar opción de desarrollo crítico (punto 3.2.3), de relación con otras universidades, centros de trabajo el propiciar el desarrollo de la creación, el ingenio, la confianza en aportar soluciones a problemas técnicos o bien con relación socio-técnico, incluso administrativa.

Tal que permita a los egresados tener amplias posibilidades de ejercicio profesional, debido a su excelente preparación tecnológica, que además estimule la autoformación de manera continua y que sobre todo cuenten con una conciencia social-ecológica-histórica para participar activamente en su comunidad.

**El planteamiento curricular según el modelo propuesto se plantea en base de tres ejes integradores:**

- Los conocimientos técnicos de la carrera, materias de desarrollo profesional (prácticas) y una curricula de formación complementaria técnica dentro de la escuela o bien adquirida por otras instituciones, pero que se integren justificadamente en su programa profesional.
- Así como una estructura tridimensional de acuerdo al avance semestral, que iniciara con un tratamiento de formación clásica (actual un 80% por cambio a un 20%), una etapa intermedia de estructuración a través de una didáctica de tecnología educativa a un 40%, para terminar sus últimos semestres con una didáctica crítica (actualmente no se considera por un cambio a un 40%), que le promueva unos principios de aprendizaje autodidacta, con capacidad de razonamiento, diseño y de solución de problemas, preparándolo para la vida profesional



- Una continua relación aprendizaje – práctica que le proporcionara al educando un medio alternativo de avance, confirmación e interrelación de los conocimientos adquiridos. Ver tabla 4.1 de carga curricular por áreas.

Carga curricular por áreas	
Ciencias básicas* (matemáticas, física, química)	25%
Ciencias de la ingeniería*	45%
Ciencias de orientación empresarial*	15%
Ciencias de desarrollo personal y cultural*	15%
*Cumpliendo el compromiso del modelo educativo sistémico (orgánico, relación laboral-investigación, enseñanza-práctica-aprendizaje)	

**Tabla 4.1 Carga curricular por áreas**

El modelo curricular de nueve semestres en general, con los dos últimos de especialidad, con un servicio social y un plan de prácticas profesionales, se puede estructurar de acuerdo con la propuesta del nuevo modelo con los cuatro primeros semestres de formación técnica clásica, memorista de acción-reacción con su clásica cuantificación por evaluación departamental, con aplicación de exámenes por problemas, memorización de formulas, conceptos, donde se manejen metas definidas que se cumplan.

Del tercer al séptimo semestre de formación ingenieril aplicando la tecnología educativa que provoque un desarrollo de tipo conceptual, de interrelación de conceptos, comprensión de estructuras, solución de modelos, ejemplos de diseños técnicos de trascendencia, las evaluaciones son sobre proyecto, con posibles exámenes con disposición de información donde se valúe su nivel de comprensión de fondo de los conceptos de la materia, su actividad mental deberá adquirir una visión sistémica de los problemas, su entorno y soluciones, aprender un manejo administrativo y trabajo por objetivos.



Del sexto al noveno semestre (intencionalmente se traslapan los semestres según la madurez del alumno), se buscará fomentar el desarrollo del ingenio a través de proyectos de solución social, ecológica, técnica, etc., donde se integre un estudio económico, social, ecológico, al proyecto técnico que de solución a un problema específico, por su extensión puede cubrir varias materias o semestres, o bien ser una evaluación parcial de una materia específica. Aquí, se aplica como se comentó en el modelo educativo una didáctica crítica (Cáp. 3.2.B) donde el educando generará sus propias aportaciones técnicas, propuestas sistémicas en general del proyecto. Se busca que adquiera el conocimiento para identificar situaciones de problema y sea capaz de darles análisis, plantear soluciones y aterrizarlas en un proyecto terminado.

Incluso se podría considerar como una alternativa más de titulación, si el trabajo tiene las propuestas y profundidad necesarias para ser un trabajo de calidad.

Independiente de las materias técnicas de carrera, se requiere plantear materias de tipo formativo; De innovación tecnológica, de ciencia experimental, de diseño, mantenimiento, de administración, manejo de empresas, microempresas, relaciones humanas, de sistemas, oratoria o alguna materia de literatura para manejar su expresión, de ética, filosofía, ecología, etc. Es básico mínimo el manejo de un idioma preferentemente inglés, para dar extensión a su esquema profesional.

De acuerdo al modelo propuesto y al avance en su currícula el alumno debe ir madurando desde un aprendizaje tutorial, a un aprendizaje abierto dirigido hasta llegar a un autoaprendizaje en los últimos semestres, para entonces el educando habrá aprendido a aprender por cuenta propia, lo que no es gratuito siendo el resultado del manejo de herramientas intelectuales adecuadas aprendidas en el transcurso del modelo, para poder analizar, concretar ideas, conclusiones y propuestas originales como resultado de una educación adquirida.



Con la práctica llevada a través de los mismos semestres habrá aprendido “a hacer”, al tener una idea o diseño y llevarla a la realidad. Pero con el valor añadido curricular y las nuevas materias interdisciplinarias, con diversos enfoques metodológicos con un carácter lógicamente sistémico, tendrá además un desarrollo humano conciente de su lugar, época y valores, con la apertura crítica para analizar, cuestionar, afirmar y proponer conceptos de carácter tanto técnico como humano.

En la medida de lo posible y previo estudio sería ver la alternativa de cambiar a cuatrimestres con materias de hora y media, lo que permitiría cubrir una carga académica más extensa. Lo que se imparte por una persona conocedora del tema se aprovecha más que por lecturas sobre el mismo, además de los años que tardara en alcanzar el nivel que si fuera por un requerimiento escolar individual.

Dentro del trabajo de la curricula está la continua verificación de la actualización del programa de estudios (por medio del departamento coordinador de sistemas, punto 5.1), con periodos no mayores de tres años, donde se incluya además de los docentes, investigadores y alumnos a comisiones externas tanto de egresados como del medio laboral, tendencias educativas en otras universidades y en el extranjero, para mantener una tecnología de punta en el ámbito internacional en la institución.

De acuerdo a lo anterior y aplicando el concepto de “Modelos Académicos de Sánchez Soler 1995- ANUIES”<sup>19</sup> – se encuadra perfectamente la propuesta sistémica, de considerar los primeros semestres de una curricula rígida, a media carrera semiflexible y los últimos tres o cuatro semestres de un curriculum flexible/modular, en éste último caso según la formación del alumno serán flexibles cuando se definan con precisión los objetivos del programa y modulares cuando se opte por una perspectiva Inter. y multidisciplinaria que integre conocimientos de ciertas disciplinas.

---

<sup>19</sup> Revista Innovación educativa No 10



#### 4.2 Definición del perfil formativo del alumno en el nuevo sistema.

Es necesario reconocer abiertamente que el alumno tiene sus propios intereses y en la mayoría de las veces no es precisamente el estar inmerso en sus estudios, pocos son los que de manera autónoma están altamente motivados.

El educando en general desea el título pero pocos realmente se esfuerzan en forma consciente, algunos lo hacen en sus últimos semestres o bien cuando ya están en el campo de trabajo bajo una presión directa, en ese momento inicia realmente su aprendizaje buscan apuntes antiguos de referencia y se van sobre los manuales de la empresa, los equipos con que se las han de ver y con la asesoría de algún personal de experiencia del lugar. Así pues ven la escuela actualmente como un paso obligado en sus inicios de juventud profesional.

El docente lucha por instruirlo de alguna forma sobre sus materias aunque sabe de fondo que el conocimiento es superficial por falta de tiempo y mala preparación previa del alumno, los temas no son precisamente lo que él desearía y en el campo real de trabajo las formulas teóricas integro-diferenciales difícilmente se verán actuar.

Con el contexto anterior se plantea una alternativa de solución sistémica del cambio de perfil tanto del profesor como del alumno, donde la educación toma un papel liberador, no sólo configura sino forma de fondo, no adiestra sino que desarrolla conciencia, poniendo en relieve las posibilidades reales que el individuo tiene en su comportamiento en el proceso de autorrealización profesional y humana .

“Los jóvenes no desean competir contra las máquinas; desean aprender a hacer lo que no puede realizar una máquina, a utilizarlas y a controlarlas. La orientación mecanicista del concepto Pavloviano de entrada/ salida de la educación de la edad de las máquinas hace que se trate a los estudiantes como a máquinas que tienen las propiedades combinadas de grabadoras, cámaras y computadoras.





en equipo), considerar un asesoramiento para tener libertad de elegir sus materias dentro y fuera de la institución, así como su método y tiempo de aprendizaje, llevar un programa de educación continua dentro y fuera de la escuela, tener libertad de elegir a su instructor (sea de la escuela o bien de otra institución) , ser socialmente útil y participativo.

El alumno debe ser capaz de adquirir mediante sistemas educativos su posibilidad de aprender y adaptar a su propio contexto y llevar a la práctica las soluciones encontradas, sentirse que puede resolver problemas de su profesión, tanto en el ámbito técnico como socio-técnico. Acostumbrarse a tener objetivos profesionales y lograr su solución a corto y a largo plazo, lo que en la escuela sea un placer conocer y aprender, de adulto será su fuente de ingresos, con lo que se tendrá un profesional brillante y una persona realizada.

El alumno trabajará en proyectos de investigación junto con sus profesores (ver cap 3.2D) lo que le permitirá aprender su carrera, aprendiendo a resolver problemas reales bajo una supervisión de quien esta motivado en esta especialidad y sabe cómo aprender, investigar, llevar su propio ritmo de trabajo y manejar prácticamente las limitaciones y éxitos de su actividad.

Un egresado profesional cubre por naturaleza las vacantes relativas a su profesión en los primeros años de su actividad, pero conforme se prepara y avanza cae en la administración de su profesión o bien en áreas relativas, sino es que abandonaron su carrera y para estos casos resulta que esta impreparado para dirigir un puesto o aprovechar los conocimientos adquiridos en la escuela para su diario vivir.

Pero sí consideraron en su programa de estudios la flexibilidad para resolver estos tropiezos normales, él haber aprendido su estudio independiente (autodidacta que maneja sus recursos y tiempo), entonces será un éxito su preparación educativa inicial, aunque no este directamente en su profesión.



El perfil del profesional por su carácter de solución sistémica que se ha dado en este planteamiento, deberá sustituir la currícula rígida por la de un enfoque flexible, interdisciplinario y polivalente, que permita a los egresados un amplio repertorio de posibilidades con su ejercicio profesional, que desarrolle una conciencia social para resolver problemas relativos a su profesión con un enfoque integral.

Con los cambios propuestos la carga académica en el alumno es intensa, pero considerando realmente que se trata de un estudiante de tiempo completo la circunstancia de actividades sé vera fuerte pero manejable en sus compromisos, en los casos de estudiantes que trabajen o sean de medio tiempo, puede quedar la alternativa de efectuar la carrera en vez de nueve semestres, que se realice tentativamente de tres a cinco semestres extras normales.

La calidad de la institución no se debe enfocar por su eficiencia terminal de su alumnado, sino por su grado de solicitud de vacantes para sus egresados, por el desenvolvimiento de estudiantes, por sus proyectos que destaquen en el ámbito industrial, comercial o social, si es necesario dar la opción de hacer más flexible la estancia educativa directa o por medios virtuales para los alumnos interesados, pero lo realmente importante es la preparación de fondo en sus alumnos, lo cual ellos mismos reconocerán.

Los educandos que no puedan continuar por motivos educativos, económicos o personales, se le plantearían las opciones de alternativas para su revalidación o exámenes de nivel para terminar su preparación naturalmente a otro nivel, en escuelas laterales ya existentes.



En el perfil del alumno se debe buscar desarrollar una sólida base de conocimientos técnico- científicos, con capacidad de innovar<sup>21</sup> (crear, ganar, arriesgar, excluir).de solucionar problemas, capaz de desarrollar y dirigir proyectos, complementando su preparación con principios éticos, de responsabilidad, cooperación, que conozca y participe en su ámbito social, que tenga una conciencia ecológica y un alto compromiso nacionalista y de conocimiento de su país.

#### 4.3 Formación profesional docente.

Actualmente, se tiene marginada la formación profesional docente, más su importancia es tan fundamental que ya en la Secretaria de Instrucción Pública en los años de 1888, don Joaquín Baranda, al referirse a la calidad docente de los profesores que prestaban sus servicios en la Escuela de Artes y Oficios, señalaba: “ Que era necesario que el personal docente, fuera más preparado en forma científica y semejante a la tendencia seguida por la Escuela a que se sirve...”<sup>22</sup>

Con lo que vemos cómo se consideraba ya desde estas fechas el factor básico de la correcta formación profesional magisterial.

Puesto que el alumno recibe una influencia primordial de su profesorado, éste tiene una importancia vital en el proceso educativo, con un fuerte programa continuo de formación magisterial, entendiendo como esto un resultado de un proceso técnico, pedagógico, social y moral.

La alternativa de profesores por contrato temporal, no es de ninguna manera una solución educativa, quizá por justificación administrativa se cumple con la vacante pero el educando paga un precio muy alto en su educación y formación al dejarlo con deficiencias.

<sup>21</sup> Pierre Battini Innovar para ganar

<sup>22</sup> Mendoza Ávila Eusebio, El politécnico y sus leyes Cap El Porfiriato. Talleres Politécnico 1981.



No es que el docente interino sea forzosamente malo, la situación es que en la gran mayoría son personas con dedicación de tiempo parcial a la educación o bien son transitorios en este haber, generalmente no tienen ningún respaldo pedagógico y su experiencia profesional es mínima, de lo que resulta como exigir al educando cuando no se le cumple con lo básico.

Hay que propugnar porque se formen buenos docentes, con preparación, tiempo de estancia ante grupo y con el apoyo de la institución para su avance interno dentro de políticas generadas por el cuerpo docente, institucional y alumnado y no tan solo por políticas de personal administrativo usualmente ajeno a la actividad magisterial de la escuela.

En cuanto a los recursos humanos para la educación superior se plantea la necesidad ineludible de fortalecer su formación y actualización permanente, definir con precisión una normatividad de obligaciones y atribuciones, contar con un salario acorde con el nivel profesional en que se desenvuelven, así como mejorar los procedimientos para su ingreso, promoción y permanencia, que sea realmente democrática y promueva el interés y lógicamente la satisfacción en su actividad.

Una tendencia sana es que la tasa de crecimiento entre los profesores de carrera sea mucho mayor que entre los profesores interinos.

Una buena retroalimentación en la docencia y procedimiento de aprendizaje lo puede ser la investigación, la tutoriedad en grupo (sea académica o de formación), enlace activo con industrias para el desarrollo de proyectos o soluciones alternativas de proceso, cursos remediales y de preparación, facilitar el avance en estudios superiores, elaboración de sistemas de enlace con las instituciones antecedentes con la escuela y las de educación de postgrado, asesoría en trabajos de evaluación por proyecto sea de materia o de tesis.



El docente debe contar con un cúmulo de posibilidades de aprender nuevas materias y actualizarse continuamente, para enseñar en forma actual y abierta, que su enseñanza no sea solo impartir conocimientos sino aprender a generarlos en sus alumnos, ser un agente de cambio, un modelo digno a seguir, un profesor-investigador, un intelectual crítico, comprender la cultura y la realidad local é internacional tanto económica, como social, ecológica y política, con voluntad profesional en acrecentar el desarrollo y potencial del alumnado.

No se trata de enseñar únicamente lo aprendido, sino también la habilidad de enseñar a aprender, a desarrollar la creatividad en los educandos al cuestionar soluciones técnicas, proyectos de gran alcance, soluciones socio-técnicas que ayuden al alumno a dar alternativas de solución, a tener una visión del mundo (Weltanschauung, ver anexo 2 metodología de Checkland) lo que le permitirá la posibilidad de convertir la información y el conocimiento en entendimiento, provocar en los alumnos a aprender, a conocer, a hacer y a ser, desarrollando cualidades futuras en estos como la creatividad, solución a problemas, innovación, actitud crítica, etc

Algunas materias requieren de la instrucción directa y la demostración por caso los laboratorios, equipos de computo, talleres de diseño y ensamble, donde se aprende más fácilmente a través del instructor el cual vinculará los conceptos teóricos- prácticos, trabajando en equipo con los alumnos en forma interdisciplinar.

En su formación como un recurso humano es necesario además de contar con un salario de acuerdo a su nivel profesional, el resolver sus condiciones de trabajo en general, fortalecer continuamente su formación y actualización, tener un balance entre la normatividad de sus obligaciones y atribuciones, así como mejorar los procedimientos para su ingreso, promoción y permanencia en la institución.



De acuerdo a la metodología sistémica propuesta el docente no se debe centrar únicamente en el aula, su labor de cubrir en forma continua, alternada junto con la docencia actividades de investigación, de enlace con el sector productivo, solucionador de problemas técnicos, desarrollo y divulgación de actividades pedagógicas, estudios de postgrado, de asesor y guía para grupos estudiantiles a su cargo.

El considerar la labor docente como una actitud tutorial, semejante a la de coordinar, asesorar y propiciar experiencias educativas profesionales y extra laborales, en las que el alumno logre aprender, significaría darle un papel mas abierto al docente donde sería la guía académica, un punto de diversos enfoques, para un proceso que realizaría en forma individual el alumno. La visión sistémica propuesta es que el profesor debe estar en la línea de batalla junto con el alumno por el logro del proceso educativo, participando activamente desde la preparación, desarrollo, alternativas y logro educativo, tanto en el aula, en el laboratorio, la investigación y en el campo profesional, haciendo por tanto del docente y del alumno un proceso activo y en continua superación de ambos.

**El profesor tiene como papel principal el ser un promotor del cambio educativo en el aula y en su medio, de ser un enlace entre los campos de investigación y laboral con respecto al alumno, como un posible modelo de actividad profesional, aunado a su valor ético y social.**

Al mejorar la calidad de la enseñanza, la investigación productiva, el apoyo impartido a estudiantes, estrategias de cómo buscar información, interpretar los datos, de ser autodidacta (aprender a aprender), mejorara considerablemente la educación y por tanto la imagen pública de la institución, el número y calidad de alumnos solicitantes, así como el interés de la industria por los egresados.



#### **4.4 Desarrollo de la investigación como una actividad normal.**

La escuela requiere de un alto grado de desarrollo de la investigación, que esté en comunicación directa con las necesidades de la industria, de las aplicaciones técnicas de las instituciones gubernamentales, de la comunidad, educativas, de oferta de proyectos técnicos de carácter nacional, de asesoría.

Se plantea el interés sistémico del modelo educativo a través de la investigación como parte fundamental de todo lo académico, de apoyo substancial de formación de los educandos y desarrollo de los docentes en general, a través de módulos de proyectos de trabajo-estudio, equipos de diseño sobre necesidades específicas reales, dentro y fuera del aula, en laboratorios, talleres, en fábricas, en oficinas, bibliotecas, etc., en donde sea necesario desarrollar el trabajo o la formación académica.

Como parte del acervo de investigación es útil contar con un registro de grabaciones de conferencias, seminarios, para que sirvan de referencia para temas de divulgación general o investigación y que sean abiertos libremente para su acceso.

Para que la escuela pueda ser realmente punta de lanza tecnológica se requiere no tan solo involucrar al estudiante de licenciatura con la investigación, sino también el fortalecer los programas de investigación, promover un desarrollo tecnológico y con la interrelación al motivar la formación de investigadores por medio de los docentes y de los educandos.

Como punto de alternativa bien se pudiera dar una opción a la investigación de alto nivel y plantear investigaciones prácticas de nivel medio aplicables en licenciatura y porque no, en las soluciones de problemas tangibles y básicos con que se enfrenta nuestra industria y sociedad en general.



Más que técnicos medios el país requiere de personal de alto nivel de preparación con niveles de postgrado, para la formación de técnicos se ha dado una explosión de escuelas en el ámbito nacional tanto oficial como particulares (ver capítulo 2.1), aunando a esta moda a las escuelas profesionales de bajo nivel donde sus egresados más se ubican en el ámbito básico que en el de un buen nivel profesional. Por ésta justificación la ESIME debe buscar un alto nivel profesional y de postgrado, para tener la pauta nacional de la educación técnica y por tanto un nicho laboral para sus egresados.

Con la metodología sistémica propuesta, el alumno desde sus primeros tres o cuatro semestres se empezara a enfrentar con proyectos, diseños, investigaciones, los que le permitirán ir madurando a medida del avance de su carrera. Sí se toman proyectos para varias materias o varios semestres o bien que estén en interrelación con otras escuelas seguramente el educando tendrá una visión amplia y el camino iniciado para su siguiente formación de postgrado é investigación, con lo que la escuela a través de programas de selección é inducción tendrá una fuente continua de alumnos de alto nivel y de orientación investigacional.

#### **4.5 RETROALIMENTACION Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA.**

Como parte importante de la operación y retroalimentación del sistema educativo propuesto se tiene el manejo de las evaluaciones como un primer concepto de retroalimentación, debido a que sé esta planteando un cambio didáctico en el modelo de enseñanza ya no es posible considerar la calificación en forma clásica, como se menciono anteriormente.

Cada avance de nivel didáctico tiene conformado en sí el curso completo y además cada nivel tiene un valor cuantitativo diferente, razón por la que es necesario efectuar al menos dos ciclos iterativos durante el curso, en parte para



aplicar un principio de calidad que consiste en controlar la calidad durante todo el proceso y no únicamente al final con lo que se daría un resultado de aprobado o de rechazado con lo que se volvería al método clásico, en el que incluso por causas ajenas al docente se redujera en forma extrema el 40% del curso, con la didáctica crítica se tendría una base conceptual del curso total, o bien se tendría al menos un aprendizaje clásico de la materia.

En nuestro caso, puesto que la primera evaluación es memorista y es rápida en su evaluación oral se puede dar una segunda ronda de calificación para mejorar resultados, para el segundo nivel didáctico es adecuado considerar el apoyo de forma tutorial para adquirir los conocimientos faltantes de conceptos, relaciones e interpretaciones matemáticas, tecnológicas y prácticas para aprobar la etapa.

El tercer ciclo de didáctica crítica, puesto que implica, además de conocimientos técnicos, una cierta formación intelectual y madurez social para proponer diseño o mejoras para la creación de prototipos o bien en corregir fallas en diseños ya existentes en el mercado, así como para integrar el entorno lo cual normalmente no es fácil de visualizar.

Se puede considerar una interpolación con una alternativa de examen extra del primer o del segundo nivel, para los casos en que se tenga un avance tradicional en la carrera, pero el tercer parcial tomará una importancia cada vez más vital el manejo de la didáctica crítica, con lo que se apoyara en la apreciación personal del docente para el resultado, debido a que en este punto confluyen aspectos no fáciles de evaluar, como pueden ser iniciativa, constancia, madures, visión del problema, enfoque sistémico, soluciones que a pesar de no ser integrales pueden ser técnicamente viables, lo importante es que el educando lo visualice y el profesor lo pondere según su criterio para su evaluación.



Al ser integral y evolutivo el desarrollo del educando se puede prever evaluaciones por medio de mecanismos de retroalimentación para ciertas materias o proyectos que lleven varios semestres, donde se podría orientar sobre posibles proyectos de necesidades reales de la sociedad con resultados aplicables y de difusión pública, así como también detectar fallas en el transcurso del proceso tanto de educandos como de docentes o incluso investigadores, por medio de un monitoreo de un grupo de especialistas de avance de trabajos, lo que puede redundar en una mejor preparación para las partes y en general para el trabajo educativo de la institución.

#### **4.6 Enlace con sistemas abiertos nacionales y extranjeros.**

Esta consideración es fundamental en el desarrollo sistémico de la escuela, son los medios por los cuales se integra una red de apoyo, de desarrollo educativo, alternativas profesionales, una relación continua y formal con otras instituciones y centro de trabajo. Por lo cual se plantean cinco posibilidades de enlace, las cuales son:

- Acercamiento a sus egresados, para fomentar su actualización, titulación o bien afianzar las relaciones escuela- industria.
- Plantear una educación continua y abierta por medio de un campus virtual electrónico de la ESIME.
- Establecer acuerdos con otras instituciones nacionales y extranjeras para el intercambio temporal formativo de alumnos con fines específicos.
- Opción de desarrollo sistémico del educando en centros de trabajo o de investigación temporales.



Al propugnar por un enlace abierto hay que considerar como de primera línea de estrategia la importante proporción de egresados que requieren de mejores conocimientos para desenvolverse de acuerdo a los retos del tiempo actual o bien de contar con su relación para la integración directa de la escuela con empresas, instituciones de gobierno, otras instituciones educativas, que permitan una retroalimentación beneficiosa para ambas partes.

Como enlace abierto se puede considerar la impartición de educación continua a distancia de las carreras técnicas, maestría, doctorado, conferencias, cursos, seminarios, programas de titulación, revista, información general de los últimos logros y proyectos de la escuela, etc. como alternativa al sistema abierto se pudieran considerar programas mixtos, validados en forma oficial.

Se cuenta con un gran avance de infraestructura, los cursos y temas pueden ser recopilados a través de investigadores, docentes, por medio de un departamento que analice, seleccione, integre una estructura académica que tenga continuidad en esta relación abierta. El campus virtual electrónico de la ESIME, puede resultar un gran escaparate de desarrollo y relación académica, laboral y social, un fuerte apoyo al modelo educativo sistémico que armonice los recursos y actores que participen en esta modalidad.

Según la filosofía del planteamiento sistémico visto en el punto 3.1, los educandos tienen la alternativa de enriquecer su carrera en la escuela a través de los planes de integración con otras instituciones, donde se justifique el valor añadido a sus estudios con la participación externa, totalmente abierta a sus intereses y necesidades debido a que se trata de su proyecto personal, donde el alumno planteé por escrito su situación, programa y metas a lograr con el traslapamiento institucional. La relación de reconocimiento se debe plantear en ambos sentidos con la institución a tratar, tanto para abrir opciones como para responder a deseos de educandos externos que vean en la ESIME posibilidades de formación.

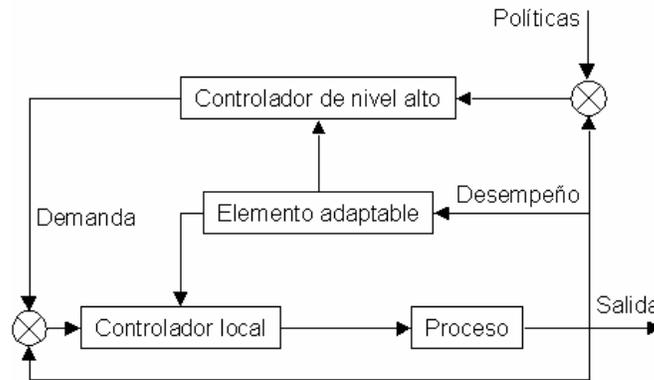


Como se estableció en el capítulo 2.3, es totalmente normal y necesario el fomentar la relación con otras instituciones académicas nacionales y extranjeras para compartir sus resultados, experiencias, proyectos estableciendo una relación en ambos sentidos y cuando el nivel de la escuela mejore ostensiblemente se tendrá en forma inevitable el intercambio de escolares como parte de su formación integral o bien de sus estudios de postgrado.

Para lo cual, se requiere plantear un programa de aperturas con universidades seleccionadas que puedan ver en la ESIME una relación benéfica ofreciendo en contraparte inicialmente una posible orientación de becas, programas de mutua participación con reconocimiento para educandos en formación profesional, a cambio de la apertura con planes de desarrollo, y una vez que se integre un nivel académico interesante para atraer educandos de otras instituciones, se podría manejar a mejores niveles la relación y por tanto el desarrollo académico en forma internacional de la escuela.

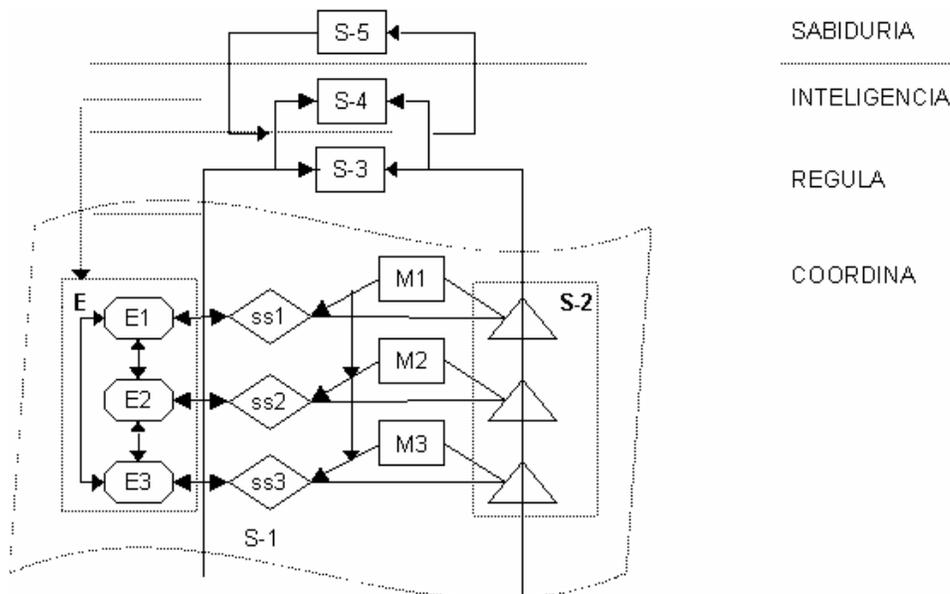
Como una alternativa más de preparación sistémica lo sería la integración temporal del alumno a un centro de trabajo o de investigación donde adquiriría además de conocimientos técnicos, un manejo de actividad, de trabajo, social y cultural, independientemente que además desarrollara un proyecto académico o de tipo laboral lo que le beneficiaría en su profesión. Su tiempo de integración no afectará a su desarrollo académico, pudiendo reintegrarse posteriormente a sus estudios en forma normal, para el uso de esta alternativa personal resulta adecuado que la estancia sea programada en tiempo y centro de trabajo relacionando sus objetivos laborales con su perfil de carrera, y sí en el lapso de estancia se presentarán cambios programáticos en la carrera se le otorgarán facilidades para su adecuación.

Como una referencia de metodología dura que se aplica en cada subsistema del modelo educativo propuesto se muestra en la Fig. 4.2 que a partir de Stafford-Beer, se da un comparativo técnico de primer nivel entre un controlador de retroalimentación adaptable con el de una sección básica del modelo propuesto por meta-metodologías para el modelo educativo sistémico.



**Fig. 4.2 Diagrama de un controlador de retroalimentación adaptable**

Con la inclusión del modelo organizacional de Stafford-Beer, se plantea el modelo educativo con su entorno y niveles de funciones, ver Fig. 4.3:



**Fig. 4.3 Modelo educativo sistémico de acuerdo al modelo organizacional de Stafford-Beer con sus tres subsistemas básicos.**



Donde cada subsistema representa específicamente:

*Subsistema SS-1* Es el proceso enseñanza-aprendizaje-práctica

*Subsistema SS-2* Es el proceso de didáctica trifuncional

*Subsistema SS-3* Es el proceso del alumno/ docente – investigación – campo laboral/ educativo

*F* Es el entorno local de cada subsistema

*M* Modelo propuesto para cada subsistema

*S1* Entorno, es el primer viable (autonomía)

*S2* Coordinación entre los subsistemas

*S3* Control que permanece, es el primer cerebro, regula la continuidad del proceso

*S4* Gran entorno del sistema , es la inteligencia que busca cambios o mejoras.

*S5* Es el regulador entre 3 y 4, es la sabiduría (Decanos 30%, egresados 20%, gobierno 20%, docentes / alumnos 15% sociedad 15%)



## Capítulo 5

### ADECUACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS CUANTITATIVOS DE APOYO AL MODELO EDUCATIVO SISTÉMICO.

Como cambio actualizado de estructura orgánica, el modelo educativo visto anteriormente en el capítulo tres, requiere que ya no se enfoque el estudio y la organización tan sólo a elementos individuales, a conceptos limitados, sino en la época actual en que se manejan sistemas, organizaciones y estructura complejas muy sofisticados se requiere adecuar a un cambio sistémico a las organizaciones o que sean altamente funcionales y que trabajen en interrelación con otros departamentos creando una sinergia en el sistema.

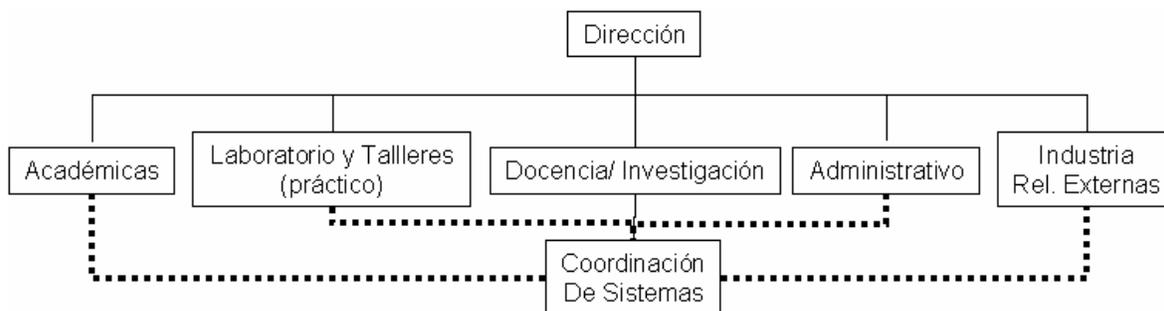
Este capítulo, establece la importancia de los puntos de apoyo básicos al sistema, al considerarlos como cuantitativos, porque son los puntos fuertes, físicos en los que descansa la parte concreta del sistema. Entre los subsistemas de apoyo podremos citar:

- Los laboratorios, talleres y en general todo un equipamiento tecnológico, telemático y físico de la institución.
- Resolver un contexto socioeconómico que permita un soporte adecuado y constante de los recursos para un buen desarrollo escolar.
- Dentro de la planeación y coordinación se involucra un marco normativo que le dé sustento jurídico y operativo al sistema.
- Que las autoridades y el personal administrativo converjan en una modernización de la estructura administrativa para lograr un manejo acorde con la nueva escuela sistémica.

### 5.1) Conformación de un departamento de coordinación de sistemas.

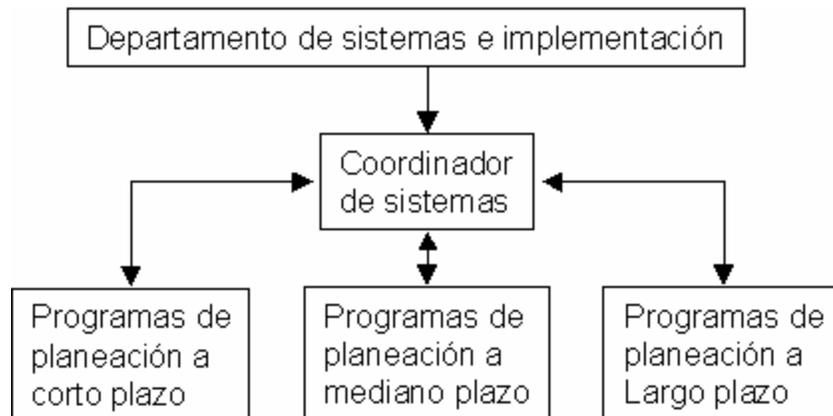
Una relación interdisciplinaria de todas las áreas con una aplicación sistémica continua solo puede ser apoyada a través de un departamento de coordinación de sistemas; que asesore y vigile la continuidad del programa, su evolución, su ritmo de cambios graduales y continuos, (ver anexo 2, de metodología de Checkland), dejar suelta esta estructura es dejarla diluirse en una ilusión de continuidad.

Como complemento al centro de coordinación de sistemas, se plantea la creación de un sólo marco conceptual de sistemas en todos los proyectos, ver Fig. 5.1 así como la metodología de trabajo acorde a éste, de acuerdo a la alternativa: Issue-Based 2 y su primary-task, de la metodología de Checkland en el anexo 2.



**Fig. 5.1; Modelo de organización modular orgánica, del departamento de sistemas.**

De acuerdo a Gerez-Grijalva en su libro “El enfoque de sistemas” la planeación integral requiere de coordinación “traslapada” de objetivos y planes sectoriales, lo cual se puede visualizar a través de la Fig. 5.2:



**Fig. 5.2: Departamento de Sistemas y su Implantación.**

“La nueva curricula, programas de investigación, participación en la industria y administración se busca tengan una integración física u organizacional de los representantes de las diferentes disciplinas, sino también la implementación práctica de marcos conceptuales que permitan la unificación efectiva de las disciplinas.”.<sup>23</sup> Resultado del Case Institute of Technology (Cleveland Ohio).

Con este antecedente los profesionistas estarán acostumbrados a participar en grupos de trabajo y que además manejen los sistemas con una visión más amplia y continua de su entorno educativo, administrativo y de proyectos.

Como refuerzo a este punto se puede citar; “Que en la Gran Bretaña existen grupos de investigación operativa (I.O.) para el acero, textil, economía, etc., pero no todos con apoyo gubernamental”, con lo que se ve la importancia que se le da de alguna forma a la optimización en actividades diversas y que puede ser autofinanciables, lo que bien pudiera funcionar en una institución para marcar cambios y sus relaciones.<sup>24</sup>

<sup>23</sup> Cárdenas Miguel A Enfoque de sistemas

<sup>24</sup> Richard L Levin Esquemas cuantitativos a la administración



“La planificación se debe enfocar en: Identificar las tareas físicas y mentales que deban realizarse, agrupar las tareas en trabajos que se puedan realizar y responsabilizar de ellos a algún individuo o grupo (asignar funciones y responsabilidades), proporcionar a todos los trabajadores la información y otros recursos para desempeñar sus labores incluyendo la retroalimentación.”<sup>25</sup>

El departamento de coordinación de sistemas puede trabajar en una organización semejante a un comité: donde los acuerdos, proyectos, evaluaciones, serían una combinación de todos recibiendo opiniones de todas las áreas, sin una función de mando específica, sino tan solo equipos responsables de proyectos hasta su implementación dentro de un tiempo originalmente acordado.

A continuación en las Tabla 5.1 (semejante a la Tabla 3.11) se resumen las soluciones planteadas en el modelo educativo sistémico, así como los cinco puntos básicos sobre los que se fundamenta.

Con este modelo educativo se plantean soluciones de tipo:

<b>Estructural</b>	Modelo orgánico
<b>Académico</b>	Modelo didáctico trifuncional, integración: enseñanza- aprendizaje- practica, un nuevo proceso educativo, aplicación de meta- metodología propia
<b>Formativo profesional</b>	Integración docente/alumno- investigación- campo laboral, desarrollo de proyectos completos
<b>Operativo</b>	Continua interrelación entre áreas, manejo de subsistemas cualitativos, cuantitativos de apoyo
<b>De proyección y continuidad en la institucion</b>	Hacia altos niveles educativos nacionales/extranjeros, continuidad con un departamento de sistemas

**Tabla 5.1 Soluciones planteadas en el modelo educativo sistémico**

<sup>25</sup> Ackoff Rusell Planeación de empresas



Con las soluciones anteriormente planteadas y en conjunción con el departamento de sistemas, se procura dar una formación integral al educando, por medio de un modelo educativo sistémico, el cual consta de su modelo propio, una meta-metodología y una representación física de su planteamiento, se prevé un cambio en la orientación de la escuela hacia sistemas integrales, que son más complejos, pero naturalmente más reales, cabría incluso la propuesta de considerar un cambio en el nombre de la institución ESIME a ESSIME (Escuela Superior de Sistemas de Ingeniería Mecánica y Eléctrica), donde se involucra una actualización a estructuras más elaboradas, más acorde con la época de integración, dando al alumno y al egresado una visión más amplia de su quehacer y mostrando una institución donde se considera una formación de mayor cobertura técnica y educativa, para ofrecer soluciones de acuerdo a la situación actual en la industria y en el país.

## **5.2 Apoyo de: Laboratorios, actividades extracurriculares, medios virtuales de enseñanza.**

### Actividades extracurriculares de apoyo:

Entre estas podemos citar la elaboración de videos para la enseñanza, los cuales pueden ser un auxiliar para resolver problemáticas usuales que se le presentan al docente y que pueden ser: Diferencia de nivel académico entre el alumnado, alumnos irregulares en su asistencia, temas que necesitan ser repasados, libertad en tiempo para el estudio.

Los videos por si solos no pueden sustituir al profesor, pero elaborados en forma adecuada representan un apoyo y difusión para la enseñanza.

### Medios virtuales tecnológicos de apoyo a la enseñanza.

Como se comentó en el capítulo 4.3, en lo relativo al tiempo de estancia del alumno en la institución, se maneja como opción de clases, cursos, seminarios, etc., la enseñanza a distancia por medios informáticos o bien de C. D.



Con este fuerte apoyo, además, de integrar otros conceptos como: resúmenes, proyectos, investigaciones, presentaciones, asesorías, recursos, propuestas, distinciones, notas, publicaciones, información general de la escuela para futuros solicitantes, áreas de investigación, etc. Se tendría un escaparate actualizado en forma permanente de la escuela, sus logros y proyectos institucionales para información nacional e internacional.

En este campo como en muchos otros ya citados anteriormente el modelo educativo sistémico propuesto permite tener posibilidades de desarrollo abiertas, lo que es natural al plantear un sistema orgánico lo que da nuevas opciones de interacción entre los módulos planteados.

Al adoptar el uso de esta tecnología de información la escuela tomaría una ventaja estratégica educativa nacional.

### **5.3 Manejo de un control de calidad total al sistema.**

La calidad normalmente se ha minimizado en general en todo aspecto educativo, no hay requerimientos de exigencias mínimas de calidad en la enseñanza y educación impartida, así como del aprendizaje y cultura adquiridas.

Como las escuelas no son entes productivas económicamente (las oficiales) se les regatea en su presupuesto y los alumnos de alguna forma se les egresa sin que nadie cuestione el nivel educativo, la institución sigue produciendo, pero si cambiáramos de contexto con una institución particular o una empresa privada desde hace mucho tiempo se hubiera mejorado el producto o bien la institución ya estaría fuera de mercado.



Es fundamental crear y fomentar una nueva cultura de evaluación que no solo contemple conceptos cuantitativos, sino también abarque formación cualitativa en los educandos, como lo visto en el capítulo 3.2-C con el manejo de una didáctica crítica y sus trabajos de tipo cualitativo. Los dos puntos son igualmente importantes cuantas veces se ha visto de alumnos excelentes que no se encuentran en la industria y por lo contrario educandos considerados de bajos niveles resultan exitosos en su actividad profesional, de aquí que sea necesario considerar en una evaluación integral los dos puntos de vista.

Es muy importante contar con medios de evaluación en todos los aspectos para lograr que se cumpla el cometido educativo, con el modelo trifuncional se puede manejar la calificación del periodo por cualquiera de sus tres formas; Evaluación mecanicista, por tecnología educativa o bien por proyecto de didáctica crítica, según la madurez y visión que el alumno considere, ( ver el control de operación del sistema en el anexo No. 1, de la metodología de Jenkins, donde este punto es una parte importante del diseño de sistemas).

La educación no es un proceso trivial, sin importancia, un mero consumidor de recursos (visión cerrada e inculta) es junto con la alimentación, la libertad, la tierra, los recursos más grandes con que puede contar una nación como para dejar que políticas pasajeras y mal fundamentadas afecten una necesidad básica del país.

El concepto de calidad según Ishikawa<sup>26</sup> Kaoru, no debe fijarse como un punto de verificación únicamente final, sino que se debe buscar a través de todo el proceso, en nuestro caso educativo. Razón por la cual se tendrá como un punto de arranque con el aspirante de nuevo ingreso a la institución, se continuara a través de un proceso continuo durante la formación del educando, el profesorado y su medio ambiente, para lograr un producto de calidad adecuado en el egresado y

---

<sup>26</sup> Ishikawa Kaoru, ¿Que es el control total de calidad?.Editorial Norma, 1986.



solo finalmente “terminar” en el proceso de evaluación continua para una educación externa permanente.

El reto de la calidad y la competitividad necesarios para el éxito, en la educación superior no es una perspectiva de largo plazo, es necesario iniciarla a partir del primer momento con planes urgentes inmediatos y planes importantes de largo plazo, (ver anexo No. 2 de metodologías de Checkland).

Además, de la problemática educativa actual referente a la preparación académica de los alumnos, se presenta una problemática más generalizada que es la crisis cultural promovida por la situación social y económica presente lo cual se ve en la perdida de valores éticos, nacionales, sociales, de cultura, de consumo, etc. lo que también es una forma de calidad del profesional y que no se debe perder de vista para su solución dentro del contexto del nuevo modelo educativo.

Como inicio del concepto de calidad se tiene el requisito de ingreso a la institución para el cual se necesita haber aprobado un examen de admisión lo que asegura en cierta forma un nivel mínimo de conocimientos o de perfil de ingreso en caso de no aprobar se puede dar como alternativa a los aspirantes más factibles, algún curso preparatorio para ingresar con el respaldo educativo necesario para ingreso a la enseñanza superior (por caso la Universidad de Columbia/ Anexo Univ.) . Por lo mismo con el cambio educativo se plantea la necesidad de demostrar una preparación para realizar proyectos socio-técnicos en el ámbito profesional para lograr su requisito de salida con un perfil de egreso sistémico.



Las evaluaciones normales de tipo mecanicista, que consisten en preguntas o problemas con texto cerrado no valoran la motivación, la habilidad social de desenvolvimiento, capacidad de organización o de liderazgo, ni una disciplina de trabajo, puntos básicos para el éxito en el ambiente profesional.

Se evalúa capacidad de memorización (a corto plazo) y mecanización para la solución de problemas que generalmente no encontrarán en su actividad profesional y en muchos casos se evita el uso de herramientas de apoyo normal (calculadoras, computadoras, etc.) por temor al fraude escolar o bien para que demuestren solución integra sin apoyo, los cuales serán de uso normal en su trabajo.

Sí se plantean cuestionamientos cualitativos que sometan los conocimientos adquiridos a un ingenio personal o bien exámenes a libro abierto donde tengan que aportar una comprensión mayor de los conceptos, exámenes orales, debate entre equipos sobre un tema donde se les presione para una solución pública, se tendrá una evaluación más real de sus conocimientos, interrelación de conceptos y participación en su medio social en forma activa constituyendo experiencias de aprendizaje, tal como se contemplo en el capítulo 3.2.3 con respecto al modelo didáctico trifuncional.

Naturalmente el profesor debe preparar con más cuidado y participación este tipo de evaluaciones que engloben conocimientos de carácter cuantitativo y cualitativo, pero si hablamos un docente profesional con apoyo en tiempo y remuneraciones, este esfuerzo extra será bien aprovechado.

Independiente de los conceptos adquiridos el educando debe ser guiado para lograr un aprendizaje personal donde busque información congruente y sepa recopilarla, que adquiera experiencia y creatividad para dar solución a los problemas con que se encontrara en la vida profesional.



Con respecto al docente y su actividad pudiera considerarse en dos aspectos:

- La evaluación propia del docente.
- La evaluación del desempeño de su actividad.

La evaluación propia del docente puede ser por diagnóstico inicial, formativa a lo largo de su actividad, o bien sumaria (periódica), si se desea enseñar es necesario primero saber, tener el dominio de la materia, sus avances y relaciones dentro de la carrera.

La evaluación del desempeño es un punto más importante y difícil de obtener, en este punto ya no es tan solo el saber, sino el saber enseñar que es muy diferente, el tener extensión educativa en campos como la investigación, la actividad educativa (no únicamente de impartir clases), de difusión, de servicio, de formación continua, aquí caben las experiencias docentes y profesionales (de la carrera) así como las estrategias pedagógicas del profesor y sus cualidades éticas y sociales.

No se tiene tan solo un buen desempeño docente con el dominio de la materia, asistencia normal a clase, desarrollar un clima académico favorable, comunicación con el alumnado, manejo de herramientas pedagógicas, cumplimiento del programa, el docente debe aportar componentes personales y creativos para una buena labor.

Un docente profesional es un líder ante sus educandos, un ejemplo propio para seguir, porque además de cumplir con sus compromisos de enseñanza de su materia, plantea opciones de formación individual, ética, social, profesional aportando compromisos para cambios de conducta y apreciación de la vida social y profesional en sus educandos que es lo que conocemos como educar, que es bien diferente al simple proceso de enseñar los conceptos básicos de una materia.



Otros enfoques de evaluación de la docencia pueden ser por:

- Evaluación de pares.
- De portafolios.
- Alterno, de plan de desarrollo del docente.

Evaluación de pares: Su procedimiento clásico es la observación directa en la clase, la apreciación del docente en la entrevista y un resumen crítico de la documentación probatoria del docente. Se le llama de par debido a que un colega ya establecido es el que califica según su criterio, lo cual puede quedar marginado del proceso principal educativo, por lo que puede ser cuestionable su confiabilidad y validez.

El enfoque de portafolios es muy reciente aunque no innovador, es de naturaleza cualitativa, se basa en: los productos del trabajo, sobre la filosofía del docente en su actividad y sus apreciaciones de la práctica magisterial, su experiencia, notas o apuntes, resultados de evaluaciones, trabajos de los alumnos, evaluaciones de estudiantes, etc. También es conocido como expediente docente o dossier del profesor, es un procedimiento costoso, largo, complejo, puede ser fácilmente sesgado y no asegura una validez educativa.

Como enfoque alterno que es el plan de desarrollo del docente que involucra tres campos; La docencia, la investigación y el servicio. Son los compromisos que toma el docente para desarrollar satisfactoriamente en un periodo de tiempo. En la docencia el profesor especifica sus metas anuales para mejorar la enseñanza, los programas, estrategias de aprendizaje, la tecnología de información en los cursos y la integración de los aspectos técnicos. En la investigación se especifican las áreas de interés y sus posibles contribuciones y finalmente como servicio que actividades contribuirán al desarrollo de los alumnos, de la escuela y de la comunidad.



Resumiendo según los puntos vistos anteriormente se comprenderá que la evaluación docente no es sencilla, se requiere un marco de referencia conceptual según las propias características de la escuela donde el profesor se encuentre inmerso, pero de cualquier forma un docente tiene un compromiso con sus alumnos, con la institución y la sociedad para hacer su labor educativa.

Hablando sistémicamente, se puede considerar otro enfoque de calidad entre las instituciones como;

- Lo es el de una institución que se califique por su prestigio, los recursos y los valores agregados que de a sus educandos, cuidan mucho sus variables (de selectividad de admisión/ dimensión de la matrícula/ magnitud del cuerpo docente), cuantos postgrados tiene su cuerpo docente, que reconocimientos públicos se han tenido, tal como se califican en los Estados Unidos y Europa. Esta perspectiva nihilista evalúa los recursos generalmente económicos, pero no visualiza la formación del individuo en su evaluación cualitativa, su identidad como ente representante de un grupo social, considerando solo valida la institución que cuenta con apoyos financieros amplios (gasto por estudiante, remuneración de docentes, la proporción estudiante/ docente, tipo de bibliotecas, inversión en investigaciones, postgraduados, publicaciones, etc.).
- Por la estimación de sus resultados, que no consiste en su reputación o recursos, sino en la calidad de sus egresados; Cuantas becas se gana la escuela, que proyectos de investigación públicos y privados notorios se están desarrollando, cuantos alumnos siguen estudios de postgrado, como son solicitados sus egresados por los medios productivos con una rápida incorporación o aún más sí son requeridos con anticipación.



- Enfoque por el valor agregado; Es la forma en que la institución influye en los educandos, ponderando su desarrollo intelectual y personal, integrando un individuo capaz de resolver problemas y que este además ubicado en su contexto social-económico y político de acuerdo a su momento con una mentalidad abierta. Se puede evaluar su campo cognoscitivo, pero sus conceptos cualitativos son difíciles de traducir para un tiempo reducido y una alta población estudiantil.
- Integrar un “programa de desarrollo de competencias” abierto tanto para nivel estudiantil (promedios, trabajos, investigación, tesis.) según su avance en la carrera, que sea reconocido por premios o incentivos, así como fijar puntos de referencia de la ESIME con respecto a otras instituciones (nacionales o extranjeras) para plantear metas u objetivos razonables en tiempos fijos para cuantificar grados de avances y logros con respecto a otras universidades o tecnológicos.

Es difícil considerar un método en especial, más sin embargo se necesita un tipo de evaluación sencilla, rápida, económica y que además proporcione una cierta medida de valoración sobre la calidad de educación impartida, el aprendizaje y la educación adquirida.

La calidad no se cierra finalmente en el prestigio de la institución, aunque si es muy importante, pero lo es más el contar con un proceso permanente de autocrítica y retroalimentación, que busque como mejorar la contribución de la institución con la formación intelectual y personal de sus estudiantes.

La escuela puede aportar una base común de valoración sobre conocimientos cuantitativos generales (pudiera ser un tipo parcial de tesis por conocimientos elegidos según la orientación del egresado), una estructura básica de respaldo sobre ciertos porcentajes de variables consideradas como importantes que de la institución y un proyecto básico de solución social a través de un tema técnico.



Estos conceptos son resultado más de un análisis que de una propuesta ya definida, con respaldo profundo para un tipo de evaluación de calidad, la que requiere en sí mayor tiempo y dedicación en este interesante tema.

#### **5.4 Contexto socio-económico y una planeación y coordinación sistémica.**

El reto de elevar la calidad académica de la ESIME, enfrenta actualmente la limitación debida a la situación económica por la que atraviesa el país. Aunado a los cambios políticos del régimen en el poder, el cual busca la limitación de recursos a todo lo educativo y social en general.

A pesar del papel estratégico en el desarrollo educativo y tecnológico que tiene la institución en el plano nacional. Razón por la cual los beneficiarios (estudiantes, egresados, docentes, administrativos, sector productivo y de servicios, etc.) habrán de aportar su mejor interés, esfuerzo y participación para lograr mejores perspectivas de la institución.

Como primer punto esta el resolver (según política económica gubernamental) lo relativo a mejora de presupuesto, manejo local de recursos propios y plantear un programa y programación de un uso racional y eficiente de sus recursos, así como la generación de fuentes alternativas continuas o periódicas de ingresos.

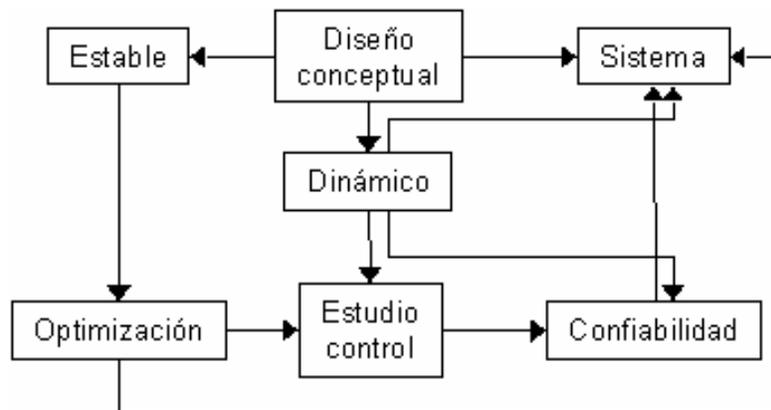
El proceso de planeación educativa deberá ser iterativo, orgánico que junto con una coordinación sistémica le dará el toque orgánico a todas las actividades, comprometiendo a departamentos, personal con los planes y programas de trabajo para que se cumplan en forma y fecha según lo acordado en cada caso. De acuerdo al modelo educativo propuesto se planteara para su diseño de detalle e implementación una estrategia de trabajo que normalmente cubrirá los antecedentes, el diagnóstico de cada caso y la estrategia para lograr el objetivo deseado.

## 5.5 Autoridades y personal administrativo.

El crecimiento escolar explosivo ha generado una problemática de mayor escala y complejidad en el quehacer administrativo.

Dentro del personal administrativo se observa una estructura de tipo clásico donde se maneja un personal de apoyo aproximadamente del 90% semejante al personal docente (ver tabla No.2.2) lo cual representa una carga presupuestal muy alta. Debido a lo básico de su sistema, la escuela debe buscar un mejor nivel de recursos y alta nivel educativo debe contar con un sistema ágil, eficiente y reducido que se apoye en la informática y otros medios para ser un departamento propulsor de cambios y de eficiencia continua que le permitan ir a la par con los nuevos conceptos que se postulen.

La administración debe ser capaz de plantear nuevas alternativas de trabajo, tomar decisiones, controlarlas y proporcionar información y soluciones al crear un sistema de manejo administrativo, el cual manejara tanto datos como información. Ver Fig. 5.3:



**Fig. 5.3 Administración moderna de una organización educativa<sup>27</sup>**



Los administradores tienen más problemas por el exceso de información irrelevante que por la carencia de esta, se debe diseñar sistemas de información no sólo para generar, transmitir, procesar, almacenar y recuperar datos, todo lo cual se puede automatizar.

En este concepto también cabría una propuesta de modelo orgánico administrativa que utilizara equipos ínter funcionales y trans-jerárquicos, con una baja formalización, amplia red de información y que se apoyara en la toma de decisiones participativa.

La estrategia de actualización puede ser orgánica de total innovación o bien el dar alternativas según el caso de estrategia de minimización de costos que es un tanto mecanicista al reducir toda opción de cambio o movimiento al cuidar tan solo los costos o bien la estrategia de imitación que es orgánica/ mecanicista que acepta cambios solo cuando hay viabilidad en estos, reduciendo riesgos y maximizando oportunidades. La estructura elegida seguirá a la estrategia



## CONCLUSIONES.

La ESIME como una institución de estado, nacida con principios sociales revolucionarios, necesita de manera urgente cambios en su estructura educativa, docente y administrativa, para hacer de la institución una escuela que este acorde con las necesidades de la época, satisfaga los requerimientos técnicos nacionales y este en un plano de igualdad con otras universidades de renombre nacionales o extranjeras.

Para estar nuevamente como institución rectora del desarrollo técnico en el país, se diseño un “Modelo Educativo Sistémico” propio, afín con los principios, objetivos educativos y nacionales de la institución, se plantean estructuras con cambios de forma y de fondo, con una aplicación desde el momento actual con alcances mediatos, resultados a muy corto plazo y un estimado de vigencia de diez años.

Las bases sobre las que se establece el modelo obedecen a puntos con cambios de estructura organizacional, pedagógica/ didáctica, con una muy fuerte involucración de la investigación, el medio laboral y social, que manejados por medio de una meta-metodología especial para el modelo propuesto para la institución, nos proporciona una formación integral en el educando y de todo el sistema con una trama orgánica.

Se estimula un alto índice de consolidación académica, con una excelente comunicación con el entorno educativo, profesional, gubernamental y social, manteniendo la tradición original de la ESIME, con sus principios revolucionarios y sociales.



Al considerar integralmente la situación de la institución también la parte docente, administrativa, económica y social se deben de circunscribir en subsistemas por medio de una coordinación sistémica, con interacciones de tipo orgánico, buscando tener logros con un alto nivel de calidad, como parte de una retroalimentación dinámica del proceso educativo propuesto.

Esto supone emprender acciones que promuevan innovaciones en todos los aspectos del quehacer institucional, para lo cual se desarrolla un programa de trabajo de divulgación y visualización del modelo educativo propuesto, en forma externa al proyecto de tesis.

Como aportación extra del trabajo de investigación de tesis; Se integraron los conceptos pedagógicos con el manejo de los temas técnicos para la enseñanza profesional, ahora ya se puede referir a un modelo educativo propio para la enseñanza superior, se puede trabajar en forma personal docente la aplicación de la didáctica tri-funcional, el proceso enseñanza-aprendizaje-práctica, quedando pendiente la estructuración orgánica y la interrelación docente / alumno-investigación-campo laboral, debido a que se necesita la aprobación institucional.

Además, el trabajo motivo la participación en dos congresos con temas educativos referidos al modelo educativo sistémico y su meta-metodología de aplicación. Teniéndose la invitación más a un tercer congreso y a exposiciones del “Modelo Educativo Sistémico” dentro de la institución del IPN.



### REVALORIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE TESIS:

- Del objetivo general se planteo inicialmente una solución al problema educativo de la ESIME, con la propuesta del modelo educativo sistémico se da una solución integral a la institución que con un modelo físico (tetraedro) de modelos parciales de solución y otros dos modelos sistémicos operativos en forma administrativa, que aunado a una meta-metodología de trabajo plantean una solución rica al problema inicial.
- Como su revalorización se ve la necesidad de pasar del nivel de proyecto a su difusión y planteamiento a niveles directivos, lo que ya se esta implementando, para que en la medida de lo posible se confirme su alternativa de solución y se proceda al cambio del diseño a la aplicación real. Con lo que se ha cubierto el objetivo inicial del trabajo de tesis.
- El grado de cumplimiento actual es a nivel local en grupos de la materia de circuitos y de electrónica en la ESIME Zac., lo que ha originado pequeños ajustes en la implantación sobre todo de la didáctica clásica.
- Como recomendaciones para la implantación de éste modelo educativo se propone la difusión a nivel docente y directivo del instituto. Hacer planteamientos en forma oficial y por medio de exposiciones, para su divulgación y buscar su aceptación.



## IMPLEMENTACIÓN.

En forma introductoria se han manejado los ejes rectores didácticos trifuncionales del modelo educativo sistémico, así como del proceso enseñanza-aprendizaje- práctica y la generación de sistemas técnicos integrales, en grupos de licenciatura con resultados palpables desde el inicio de las actividades, hasta el punto de lograr un desarrollo educativo técnico, social y personal del educando y sobre todo con la satisfacción propia del alumno, como un reconocimiento del proceso.

Logrando, además, que el educando logre un aprendizaje integral a su medio, haciéndolo conciente como punto extra de su situación profesional y social en el país.

## TRABAJOS FUTUROS

Se prevé un “modelo educativo sistémico neuro-afectivo” donde al presente trabajo de tesis, se le integre un proceso duro/ suave en forma neuronal (caso de redes neuronales como tema técnico de la especialidad de electrónica) con una relación afectiva (moral/ espiritual) que es parte de un proceso humano, que no se ha considerado en la actualidad y que nadie puede negar que es una parte importantísima del individuo y la mayoría de nuestras decisiones tienen que ver con éste punto. En la tabla No. 7 ya se da el inicio para el manejo de un desarrollo a través de una filosofía sistémica.



### Bibliografía:

#### Libros:

- 1) Ackoff Rusell L. Planeación de Empresas. Limusa, 1980.
- 2) Ackoff Rusell L. Rediseñando el Futuro. Limusa, 1995.
- 3) Álvarez García Isaías. La educación básica en México, Vol. I, Proyectos Nacionales. Limusa Noriega Editores. 1995.
- 4) Bertalanffy L. Von. Teoría general de Sistemas. Wiley, 1969.
- 5) Blanchard Benjamín. Administración de Ing de Sistemas. Wiley, 1993.
- 6) Cárdenas Miguel A. El Enfoque de Sistemas. Noriega Limusa, 1998.
- 7) Checkland-Scholes. La Metodología de los Sistemas Suaves de Acción. Noriega Editores, 1994.
- 8) Checkland Peter. Pensamiento de Sistemas, práctica de Sistemas. Limusa, 1999.
- 9) Gerez-Grijalva. El enfoque de sistemas. Limusa, 1978.
- 10) Gutiérrez Pantoja Gabriel. Metodología de la Ciencias Sociales. UNAM, Harla S.A. 1984.
- 11) Ishikawa Kaoru. Que es el control total de calidad. Editorial Norma, 1986.
- 12) Johansen Bertoglio Oscar. Introducción a la teoría general de sistemas. Limusa, 1992.
- 13) Jackson, Diccionario Hispánico Universal. Inc., Editores. 1982.
- 14) Laris Casillas Fco. J. Administración integral. Noriega Limusa 1998.
- 15) Larroyo Francisco Dr. La Ciencia de la Educación. Edit. Porrúa. 1973.
- 16) Latapi Pablo y Martines Rizo. Proyecto de Reforma de la Educ. 1989.
- 17) Mendoza Ávila Eusebio Dr. El Politécnico, las leyes y los hombres. Talleres gráficos del IPN. 1981.
- 18) Omachonu Vicente K. Principio de la Calidad Total. Diana, 1995.
- 19) Porter Michael E. Ventaja Competitiva. CECOSA, 1989.
- 20) Richard L. Levin. Enfoques cuantitativos de la administración
- 21) Perskins. Estrategias Docentes. Mc. Graw Hill. 2000.
- 22) Van Gigch John P. Teoría General de Sistemas. Trillas, 1997.
- 23) Wilson Brian. Sistemas, conceptos, metodología y aplicaciones. Wiley Grupo Noriega Editores. 1993.

#### Revistas:

- Censo INEGI 1990 a 2000. Los profesionistas en México. 1993.
- De la educación superior. Anuies. 78.
- Innovación Educativa, Vol. 2 núm. 8 mayo- junio 2002.
- Innovación Educativa, Vol. 2 núm. 10 septiembre – octubre 2002.
- Academia. Año 5 No. 28 julio- agosto 2000.
- Cofaa. Resumen de trabajos presentados por profesores e investigadores del IPN en congresos durante 1998.



**Proyectos nacionales:**

- Programa de Educación Pública de 1935.
- Plan de Once Años de 1959.
- Plan Nacional de Educación 1977 y los programas y metas del sector educativo 1979-1982.
- Programa integral para el desarrollo de la educación superior (PROIDES).1986.
- Programa Nac. de Educación, Cultura, Recreación y Deporte 1984-1988
- Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico (PRONDETYC).
- Programa de mejoramiento del profesorado (PROMEP). Sesic 1997.
- Un nuevo modelo educativo para el IPN, propuesta. Documento de trabajo, 10 de mayo de 2002, versión 12.

**ARTÍCULOS:**

- Evaluación de la docencia: Conceptos y métodos. Rosa Maria Valle, Laura Rojo. De Evaluación Educativa de la UNAM. Revista Innovación Educativa.2002.
- Un enfoque sobre la didáctica crítica y su evaluación. Departamento de Investigación Educativa. IPN. 1994.
- “Una metodología para el desarrollo de una tesis de maestría”, Galindo Luna 2002.memorias del 3er. Congreso Internacional de Ing. Electromecánica y de Sistemas. SEPI ESIME, Zac. IPN, México D.F.

**REPORTES TÉCNICOS DE ASIGNATURAS:**

- Sistemas de Información. M.C. Galindo Soria L. ESIME-Z,SEPI México D.F. 2002
- Metodología y Meta metodología de Sistemas. Peón Escalante I. .ESIME-Z, SEPI. 2002.

**REFERENCIAS DE INTERNET:**

- [www.uam.mx/modelo/](http://www.uam.mx/modelo/)
- M.E. : Basado en la departamentalización:  
[www.itesm.mx/va/nuevmod/mod\\_trad.html](http://www.itesm.mx/va/nuevmod/mod_trad.html)
- M. E: Basado en el proceso enseñanza-aprendizaje orientado al aprendizaje activo como alumno, en donde se asume un papel.  
[www.hcs.harvard.edu/](http://www.hcs.harvard.edu/)
- [www.cue.stanford.edu/links.html](http://www.cue.stanford.edu/links.html)
- [www.ipn.mx/eventos/educativo.pdf](http://www.ipn.mx/eventos/educativo.pdf)
- [www.filos.unam.mx/posgrado/seminarios/campos/SPC11.htm](http://www.filos.unam.mx/posgrado/seminarios/campos/SPC11.htm)
- [www.escom.ipn.mx](http://www.escom.ipn.mx)
- [www.hispano.edu.mx/modelo/modelo.htm](http://www.hispano.edu.mx/modelo/modelo.htm)
- [www.UNESCO.org/](http://www.UNESCO.org/)
- [www.dgtei.sep.gob.mx/newweb/documentos/tecnólogo.htm](http://www.dgtei.sep.gob.mx/newweb/documentos/tecnólogo.htm)



- M:E: Basado en normas de competencia.
- [www.unedtf.rcanaria.es/modelo-educativo/modelo.asp](http://www.unedtf.rcanaria.es/modelo-educativo/modelo.asp)
- M:E: Basado por método tutorial.
- [www.filos.UNAM.mx.80/posgrado/seminarios/campos/publ.htm](http://www.filos.UNAM.mx.80/posgrado/seminarios/campos/publ.htm)
- El análisis estructural del aprendizaje como un modelo alternativo.
- [www.wth-aachen.de](http://www.wth-aachen.de),2000
- La universidad técnica RWTH-Aachen de Alemania, plantea como ME: Un desarrollo curricular por competencias que incluye un proceso de innovación y experimentación educativa.
- [www.mit.edu](http://www.mit.edu)
- Instituto Tecnológico de Massachussets, propone un ME: Por competencias y experimentar, evaluar y ajustar conforme avancen.
- [www.Cce.ed.ac.uk](http://www.Cce.ed.ac.uk)
- Universidad de Edimburgo. ME: Enseñanza, aprendizaje y asistencia.



### Glosario de términos.

<b>Actividad socio-técnica:</b>	Actividades de las personas que implican interacción con máquinas o equipos.
<b>Agnóstico :</b>	El objeto se conoce solo en su apariencia y no en su esencia, es decir se conoce solamente como lo perciben nuestros sentidos y no puede ser conocido mas allá de esta limitante.
<b>Algoritmo:</b>	Un procedimiento para manejar los símbolos de un modelo, que dé una solución optima
<b>Atributo:</b>	Cualidad o característica de una entidad que puede ser medible y expresada de alguna manera
<b>Aprendizaje significativo:</b>	El alumno detecta las ideas fundamentales, organizarlas e integrarlas significativamente.
<b>Causa-efecto:</b>	La primera es tan necesaria como suficiente para la segunda, es consistente con el reduccionismo al reducir todas las interacciones entre los objetos, eventos y sus propiedades en una relación. Cienc. De la Educ. Larroyo 1982.
<b>Cognoscitiva :</b>	De conocimiento. Cognición es el mecanismo de conocer, no el conocimiento.
<b>Competitividad:</b>	Capacidad de compartir o soportar la competencia, económica, técnica, administrativa, etc.
<b>Criticismo:</b>	Admite la confianza en la razón humana, pero no en forma indiscriminada y absoluta como el dogmatismo. Se logra el conocimiento por un procedimiento reflexivo y critico.
<b>Constructivismo:</b>	Es una teoría que estructura jerárquicamente el conocimiento a adquirir es decir filtra, selecciona, organiza y transforma la nueva información. Tiene una visión endógena ( se aprende a partir de conceptos previos en una relación inductiva-deductiva, en un proceso constructivo-reconstructivo), una visión exógeno ( es la endógena más contraponer conceptos entre sí a través de experiencias reconstruyendo la base de conocimientos o la memoria y finalmente una visión dialogica (dialogo centrada en la interacción contexto-grupo-individuo y viceversa.
<b>Determinista:</b>	Todo lo que ocurriera en él medio ambiente estaba completamente determinado por algo que le anteciedera.
<b>Diagnóstico:</b>	Buscar las razones para las disfunciones y malos funcionamientos, es en general una tarea de expertos.
<b>Didáctica:</b>	Del griego didaktikos enseñar, perteneciente o relativo a la enseñanza. Arte de enseñar.
<b>Didáctica critica:</b>	Su método es el cuestionamiento, promueve la acción reflexión, trata las relaciones sociales en el proceso educativo. Aprendizaje es un proceso acumulativo en espiral. Ref. Depto. de Investigación Educativa IPN. 1994.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

<b>Didáctica por tecnología educativa:</b>	Sigue el estilo del positivismo, el progreso educativo es a través de la tecnología, la sistematización y el control del proceso enseñanza-aprendizaje es a partir del uso racional de criterios y procedimientos técnicos, la solución es el método y su optimización. Ref. Depto. de Inv. Educativa. IPN. 1994.
<b>Didáctica clásica:</b>	Regula la inteligencia y encarna la disciplina, maneja el uso de la memoria, es mecanicista, el conocimiento esta distanciado de la acción y se considera acabado. Cienc. De la Educ. Larroyo. 1982.
<b>Dogmatismo:</b>	Dogma o doctrina fija, que parte de la idea de que existe en los sujetos “una capacidad absoluta por conocer”, por tanto todos los objetos pueden ser conocidos
<b>Edad de los sistemas:</b>	Su inicio fue alrededor de los 40s, constituye un marco intelectual formado por encima y alrededor del mecanicista, su principio es el sistema, lo integral, abierto, sinergetico. Ref. Ackoff. Limusa. 1995.
<b>Educación generalista:</b>	Trabaja sobre contornos o apariencias, no tiene formación especialista, ni básica, no se involucra en un análisis profundo
<b>Enfoque sistémico:</b>	Forma de ver los problemas que implica una visión amplia sin barreras artificiales, contemplando todas las interacciones posibles entre los elementos de un sistema.
<b>Epistemología</b>	Episteme = ciencia, logos = tratado, doctrina. Teoría del conocimiento. Es semejante a genealogía de gnosis: conocimiento y logos: tratado
<b>Escepticismo:</b>	Se opone al dogmatismo, debido a que lo que se piensa del objeto, difícilmente es lo que se percibe de dicho objeto. Negación de la adquisición del conocimiento.
<b>Estándar:</b>	Patrón uniforme o muy generalizado de una cosa, proceso
<b>Estructuralismo:</b>	Como metodología se inicia en Paris y viene de struere que significa construir, se forma por la totalidad de elementos independientes pero subordinados a la estructura, sus transformaciones donde toda la estructura es en sí estructurante y estructurada.
<b>Evaluación:</b>	Valoración de los conocimientos, aptitudes, capacidad y rendimiento. Comparación de resultados con estándares establecidos. Ref. Evaluación Educativa. UNAM. 2002.
<b>Expansionismo:</b>	Doctrina que sostiene que todos los objetos, eventos y experiencias de ellos son partes de “todos” mayores.
<b>Funcionalismo:</b>	Es el principio metodológico de la sociología estadounidense. La palabra función es empleada como un sistema de movimientos vitales, sin referencia a sus consecuencias y otras veces como la relación existente entre estos movimientos y las correspondientes necesidades (por caso del organismo). Ejemplo: La función digestiva, pero también la digestión tiene como su función la incorporación al organismo de sus nutrientes buscar la función, es buscar la necesidad que satisface



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

<b>Genealogía</b>	Gnosis = conocimiento, logos = tratado, doctrina. Teoría del conocimiento. Gnoseología : Cubre la otra parte del conocimiento y es el estudio entre la relación que existe entre el sujeto que conoce (cognoscente) y el objeto conocido (conocimiento).
<b>Holístico:</b>	Inter activismo: Pensamiento que crea un futuro que se aproxima a un ideal, formulado explícitamente en forma tan completa como sea posible, y que permite la revisión continua del ideal, es necesariamente participativa, coordinada, integrada y continua. Ref. Ackoff. Limusa. 1995.
<b>Integral:</b>	Completo, que une a varios elementos o partes.
<b>Juicio :</b>	Pensamiento en el que se afirma o niega algo acerca de algo.
<b>Localistas:</b>	Enfoque reducido que se interesa por aspectos locales sin analizar más allá de ciertas fronteras arbitrariamente establecidas.
<b>Lógica :</b>	Razón. El objeto de estudio son los procesos del pensamiento humano, intenta descubrir los elementos que constituyen el razonamiento y cuales funciones los entrelazan.
<b>Mecanicismo:</b>	Metodología como función mecánica. Aplica las leyes de la mecánica (máquina) expone la idea de que existe un movimiento y equilibrio de fuerzas. Se consideran los sistemas sociales o vivos como estáticos y se basa en sus relaciones matemáticas y físicas.
<b>Método:</b>	Métodos = meta, odos = vía, camino. Por lo tanto es la vía para llegar a una meta, esto es el procedimiento para investigar y conocer. El método se circunscribe en la metodología. Ref. Bertalanffy. Wiley. 1993.
<b>Modelación:</b>	Actividad intelectual que consiste en describir el desarrollo de un fenómeno o proceso estableciendo la relación que existe entre las principales variables que en él intervienen.
<b>Multidimensional:</b>	Arreglo de elementos en más de una dimensión.
<b>Optimización:</b>	Solución a un problema expresado en forma de modelo consistente en los valores de variables controladas que dentro de las restricciones especificadas y bajo condiciones relevantes no controladas dan el mejor funcionamiento del sistema. Ref. Ackoff . Limusa. 1995.
<b>Organicismo:</b>	Metodología aplicada como desarrollo orgánico, sé concepción parte de la creación, evolución (la revolución francesa y el origen de las especies de Darwin. Se fundamenta en que todo ente vivo o social tiene una evolución en su organismo, su base es con la biología, que señala como principio la dependencia mutua existente entre él todo y sus partes integrantes que interaccionadas logran su evolución, adquiriendo un gran tamaño y complejidad. Él filosofo ingles Herbert Spencer aporta la idea de que en los organismos vivos, además de presentarse cambios de estructura, se presentan cambios en la función con un proceso de integración.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

<b>Positivism o escepticismo metafísico</b>	Afirma que el conocimiento debe sujetarse sólo a lo que se percibe positivamente, a los hechos inmediatos que se adquieren por la experiencia y la experiencia supone que lo probable se aproxima a lo verdadero. Otras tendencias del escepticismo son el pragmatismo y el ficcionalismo.
<b>Pragmatismo</b>	Niega la posibilidad del conocimiento porque sostiene que el ser humano no es un ser dedicado a la especulación y al pensamiento, sino que es un ser eminentemente volitivo y práctico, por lo tanto aplica su conocimiento al servicio de su voluntad es decir el conocimiento es práctico y por lo tanto limitado. Ref. Ciencia de la Educ. Larroyo. 1982.
<b>Método</b>	El método se circunscribe a una metodología, procedimiento para llegar a un fin.
<b>Método científico</b>	Es la manera en la que una teoría esta basada en una serie de pasos lógicos de; Hipótesis, pruebas, confirmación de una suposición.
<b>Método experimental: Metodología:</b>	Formada por métodos inductivos y experimentales  Puede ser la aplicación del método o bien un tipo de método, se consideran indistintos. Proceso de investigación. El método se circunscribe a una metodología. Disciplina que estudia, analiza, promueve y depura el método, ejemplo: La metodología de la disciplina x es pues, el estudio de los métodos de x.. En la metodología incursionan tanto el científico como el filósofo, con la peculiaridad de que las reflexiones metodológicas del científico tienden a convertirse en filosóficas, mientras que las reflexiones metodológicas del filósofo muestran una clara propensión hacia el rigor cinético. Un problema del tipo que sea y por diverso que se presente puede quedar comprendido dentro de la metodología.
<b>Modelo sintético:</b>	Enfoque de sistemas. Los problemas bajo la orientación de un plan de sistemas
<b>Nihilista:</b>	Del latín nihil= nada. Negación de toda creencia.
<b>Ontología:</b>	Ontos =ser, logos = tratado, Expone las diversas teorías del ser en general.
<b>Organicismo :</b>	Metodología aplicada como desarrollo orgánico. Su concepción parte de creación, evolución (ejem. Revolución francesa, origen de las especies de Darwin). Se fundamenta en que todo ente vivo o social tiene una evolución en su organismo (el mecanicismo es fijo y tuvo su auge con las matemáticas y la física), en cambio el organicismo con la biología. Su principio mas general es la dependencia mutua existente entre él todo y sus partes integrantes, que interaccionadas logran su evolución adquiriendo un gran tamaño y gran complejidad. La idea de Spencer es que en los organismos vivos, además de presentarse cambios de estructura, se presentan cambios en la función, con un proceso de integración



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

<b>Orígenes del conocimiento:</b>	Racionalismo, empirismo.
<b>Pedagogía:</b>	Del griego paidagogía, Arte de enseñar y educar a los niños. Lo que se enseña y educa por doctrina o ejemplo.
<b>Pensamiento analítico:</b>	Es complemento del reduccionismo, es el proceso mental por el cual se descompone cualquier cosa que se desee explicar y comprender en sus componentes básicos
<b>Planeación:</b>	Trazar o formar un programa detallado de una acción u obra y conjunto de disposiciones que se tomaron para llevarla a cabo
<b>Reduccionismo:</b>	Doctrina que sostiene que todos los objetos y eventos, sus propiedades y nuestra experiencia y conocimiento de ellos, están formados por elementos últimos o partes indivisibles. Ejemplo el átomo en las ciencias físicas de la edad de las máquinas, el cual tiene a su vez otros componentes (quarks, partones, etc.), Freud en el psicoanálisis dio él yo, él ello y el superyó, pero adicionalmente se considera energía psíquica como son los instintos, impulsos, etc.
<b>Retroalimentar:</b>	Proceso de utilizar parte de la salida de un sistema como señal de entrada para comparar con parámetros preestablecidos y ejercer el control en caso necesario
<b>Sociedad :</b>	No es una simple suma de individuos, sino que el sistema formado por su asociación representa una realidad específica, con caracteres propios.
<b>Sinergia:</b>	La suma de las partes es mayor que sus partes
<b>Sistema:</b>	Un conjunto de elementos con sus interrelaciones (Von Bertalanffy).
<b>Sistémico:</b>	Totalidad de un sistema, considerando la relación con los elementos y /o subsistemas y sistemas internos y externos.
<b>Teoría :</b>	Teoría = Observación, examen, investigación
<b>Teoría y praxis</b>	Teoría y práctica.



**Siglas empleadas:**

<b>ANUIES</b>	Asoc. Nac. De Univ. e Instituciones de Enseñanza Superior
<b>CONACYT</b>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
<b>ESIME</b>	Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.
<b>IPN</b>	Instituto Politécnico Nacional.
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
<b>SEP</b>	Secretaría de Educación Pública.
<b>UNAM</b>	Universidad Nacional Autónoma de México.
<b>UAM</b>	Universidad Autónoma Metropolitana.
<b>OMC</b>	Organización Mundial del Comercio.
<b>UNESCO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



---

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

# ANEXOS

## Anexo A - Metodologías aplicadas.

Puesto que las metodologías dan orden, camino, dirección, en esta sección se presenta el desarrollo de las tres metodologías aplicadas; La metodología dura de Jenkins para sistemas cuantitativos, la metodología de sistemas suaves para sistemas cualitativos de Checkland y la metodología de Stafford Beer para el modelo físico. Con la participación de estos tres tipos de metodologías y aplicando el “Bench- marking” (usar lo que sirve de la metodología) se llegó a la generación de una meta-metodología propuesta en el capítulo 3.3

### Anexo 1: Metodología de Jenkins.

Es de las metodologías duras, para sistemas concretos que manejan espacio/tiempo, también conocida como enfoque de sistemas y es un puente entre las metodologías duras y las suaves, con su característica de aterrizar los conceptos en la práctica que es la operación y de su premisa de aprender a partir de la experiencia, sirve para el análisis, diseño y diagnóstico en nuestro caso.

Del proceso educativo enseñanza-aprendizaje que es un modelo teórico, abierto sin retroalimentación, que ha sido clásico como una definición de la simbiosis profesor-alumno dentro de la enseñanza magisterial, la cual lo toma como una parte de un proceso general, desafortunadamente los medios alejados de la enseñanza como profesión lo consideraron como un paradigma del proceso total, ocupando su objetivo central y aún más otros consideran solo un término individual (aprendizaje) como de importancia capital.

Para considerar este binomio como útil para un proceso educativo central, es necesario añadirle un elemento más de acción que dé balance al sistema y en éste caso por medio de Jenkins, se ve que su modelo lo aterriza en la operación que en nuestro caso le llamaremos práctica, quedando el modelo de la siguiente manera:

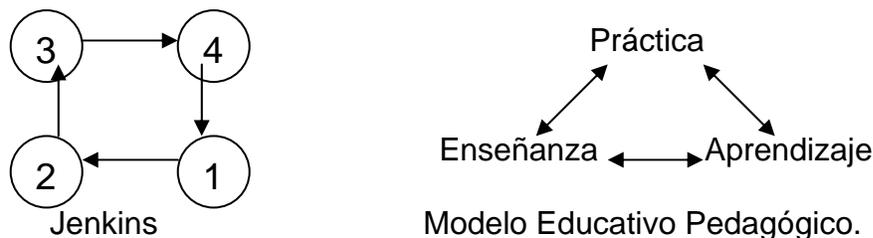


Fig. A-1 Modelo educativo de acuerdo al proceso metodológico de Jenkins

Así los puntos 1 y 2 son teóricos como el proceso enseñanza-aprendizaje, ambos son abiertos, donde el punto 1 es el análisis de sistemas, el 2 es el diseño de sistemas, con la inclusión del punto 3 y 4 que son implementación del sistema y la operación-retroalimentación respectivamente en Jenkins, en el modelo educativo son equivalentes a la práctica lo que resulta como un proceso cibernético de planeación – acción (ver Cáp. 3.2B) la retroalimentación liga los



pasos entre sí dándole certeza al proceso educativo además de una forma de cuantificar sus resultados, que es necesario para la metodología de Jenkins.

Para una visión más de fondo con respecto a la metodología de Jenkins en la aplicación del proceso enseñanza –aprendizaje, se sigue su metodología en forma analítica la cual se relaciona directamente con el capítulo en el cual se concreta:

**1) Análisis al nombrar el sistema, sus objetivos, su suprasistema.**

- 1.1 Identificación y formulación del problema; Ver capítulo 2.1 y 2.2.
- 1.2 Organización del proyecto; Ver capítulo 3.1
- 1.3 Definición del sistema; Ver capítulo 3.1
- 1.4 Definición del suprasistema; Ver capítulo 2.3
- 1.5 Definición de los objetivos del suprasistema; Ver capítulo 2.6
- 1.6 Definición de los objetivos del sistema; Ver capítulo 3.1
- 2.1 Modelos de simulación de sistemas; Ver capítulo 3.2: A, B, C, D, E, F.
- 2.2 Aplicación de metodología; Ver capítulo 3.3

**2) Control de la operación del sistema; Diseño de sistemas, mediante la simulación y la construcción de un modelo.**

- 2.3 Pronóstico; Ver capítulo 3.2
- 2.4 Ver capítulo 3.5

**3) Implementación del sistema y optimización del diseño.**

- 3.1 La construcción e instalación del sistema se ha efectuado en forma personal en grupos de la academia de circuitos I, II y III de ICE/ESIME Zac, con los Modelos 3.2: A, B, C y D.

**4) Evaluación y retroalimentación del sistema.**

- 4.1 Con replanteamientos en el manejo operativo de 3.2:A, B, C y D.

**El desarrollo de cada sección en forma analítica es:**

**1) Análisis:**

- 1.1) Mejorar el proceso educativo enseñanza-aprendizaje.
- 1.2) El staff está sujeto al binomio profesor-alumno.
- 1.3) La 1ª. Frontera se define entre la relación profesor y alumno.  
La 2ª. Frontera entre el profesor, su alumno y el salón de clases.  
La 3ª. Frontera es el salón de clases.
- 1.4) El suprasistema lo configura la escuela, el IPN, la SEP, el sector laboral y la sociedad.
- 1.5) El suprasistema necesita egresados con un alto nivel profesional y un perfil socio-cultural que le permita desenvolverse al futuro ingeniero en su centro de trabajo.
- 1.6) Los objetivos del sistema son que el alumno aprenda y maneje los elementos propios de su carrera.
- 1.7) La medición del cumplimiento de los objetivos sería evaluar los conceptos teóricos por medio de exámenes, los conceptos prácticos por medio de trabajos o diseños y su perfil socio-cultural por su desenvolvimiento en el medio.
- 1.8) Para obtener información de cómo se cumplen los objetivos se analiza por partes:



- \* El proceso de enseñanza-aprendizaje se hace en el aula o laboratorio, por lo tanto no se tienen resultados en otro campo exterior.
- \* El proceso e-a se efectúa entre dos actores alumno y profesor, no tiene el alumno otro punto de aprendizaje.
- \* El proceso es normalmente teórico, no hay alternativas reales de trabajo.
- \* Los conceptos manejados son de nivel normalmente de origen matemático, lo que es muy diferente al nivel técnico del manejo de conceptos básicos con relación directa práctica.
- \* El alumno se acostumbra al trabajo individual de tipo racionalista, lo que le dificulta el trato social y de tipo multidisciplinario.
- \* Se acostumbra a trabajar con guía en proyectos pequeños por las posibilidades escolares, en cambio en los centros de trabajo se presenta el proceso contrario.
- \* Tienen dificultades de expresión verbal en sus resultados técnicos, sociales y aún más por medios escritos.

## 2) Diseño

- 2.1) El pronóstico a futuro para el alumno es que debe superar las limitaciones que le da un proceso del tipo enseñanza-aprendizaje clásico, por medio de otro modelo más amplio. El cual le permita además de lograr una enseñanza de tipo teórico él aprender a trabajar en ambientes externos de la escuela, con otros profesionales fuera del control docente é incluso de otras especialidades, con equipos en sistemas reales de campo, donde entienda desde el nivel técnico hasta el de un ingeniero en procesos teóricos y prácticos, donde el alumno tome la dirección del proyecto y logre dar resultados técnicos adecuados por proyecto y su realización con un manejo verbal y social acorde a su nivel.
- 2.2) Por tratarse de un proceso educativo (no técnico) lo cual es un sistema suave no se puede dar un modelo de simulación cuantitativo. Lo que sí se puede plantear es un nuevo modelo que cubra los requisitos solicitados, en el pronóstico y para resolver esta necesidad se plantea como nuevo modelo pedagógico el siguiente proceso: Enseñanza-Aprendizaje-Práctica.
- 2.3) La optimización del proceso al no poderse dar en forma cuantitativa, se evaluara sobre el mejoramiento del proceso en el sistema ya trabajando.
- 2.4) El control sobre el proceso dado anteriormente se logra con la retroalimentación para cada par de actividades, según se muestra con flechas en ambos sentidos en el diagrama citado (ver diagrama 3).

La mejor forma de probar el modelo es aplicarlo con el mundo real que es cambiante y tiene otros puntos de enfoque, pero se puede ir mejorando lo propuesto por la aportación de los diferentes actores y a través de procesos recursivos de mejora.



## Anexo 2: Metodología de Checkland.

Es aplicable a sistemas suaves o flexibles en sistemas socio culturales como lo es la educación, donde se tiene una gran parte cualitativa, ésta metodología es de planeación- acción (teoría- práctica) y se aprovechara su principio de “aprender a resolver problemas” como es nuestro caso

. Tiene 6 puntos básicos, donde se consideran los puntos de vista de expertos teóricos y prácticos, lo que produce una planeación participativa sistémica. Al tomar en cuenta varias visiones del mundo, sus interpretaciones nos produce una metáfora cultural (diferentes interpretaciones de la realidad)..

El objetivo de esta metodología en nuestro caso es el de resolver el problema educativo en que se encuentra, debido a que por falta de visión sistémica el planeador siempre vio hacia dentro ( o bien no se considero lo externo), sus diagnósticos fueron cerrados, con lo que el sistema educativo se vició al no considerar los cambios sociales y tecnológicos externos aunados a una crisis de saturación de matricula y caída en la calidad del cuerpo docente.

A través de Checkland y sus pasos metodológicos se pudieron hacer las siguientes consideraciones:

**1) El punto 1 sobre el breve diagnostico** sobre la situación educativa de la ESIME, se dedico él capitulo 2.1 y 2.2 para analizar su situación.

**2) El punto 2 de la metodología de Checkland corresponde a la aplicación de las FODITAS / FODOTAS simplificadas.**

Él diagnostico lo iniciamos a través de la aplicación de las Foditas, como visiones diversas del problema educativo a tratar, analizando la situación por medio de 30 diagnósticos dados por cada caso de diversos grupos heterogéneos. Se aplicará la técnica enlistada de la matriz de fortalezas y debilidades, vista por los alumnos, los docentes, directivos, egresados, docentes de otras escuelas, industriales y sociedad en general:

- Fortalezas vistas por los alumnos: Es una escuela de prestigio nacional, es pública, relativamente sin costo, es un medio de lograr una profesión técnica.
- Debilidades vistas por los alumnos: Es una gran población escolar, falta de disciplina interna en asistencia de docentes, el nivel académico es bajo, los laboratorios están deteriorados, los programas no están actualizados, hay desorden en lo administrativo, cada academia esta aislada.
- Fortalezas vistas por los docentes: Hay libertad de cátedra, es un trabajo de cierto prestigio, el alumnado no es problemático, aportan su experiencia.
- Debilidades vistas por los docentes: No hay reconocimiento de la labor efectuada, los salarios son bajos, ya no se tienen facilidades de progreso, alumnos con niveles deficientes, las materias no se involucran en un plan, grupos numerosos, falta de equipos en laboratorios, programas antiguos.



- Fortalezas vistas por los directivos: Es una escuela de prestigio, reconocimiento nacional, es de las más grandes en su matrícula así como en su planta docente, su presupuesto es de los más altos, plantea posibilidades políticas, buena referencia en el currículo.
- Debilidades vistas por los directivos: Se tiene una matrícula excesivamente alta en su alumnado, porcentaje alto del profesorado por jubilarse, sin estudios en su gran mayoría de postgrado, implicaciones sindicales y luchas internas de poder, instalaciones con cierto deterioro, presupuesto insuficiente, laboratorios deficientes, demasiado control administrativo en presupuesto y manejo de personal, sin apoyo exterior.
- Fortalezas vistas por sus egresados: Otorga una carrera profesional, les dio una oportunidad de desarrollo en el industria, es conocida ampliamente en el medio, se le tiene agradecimiento,
- Debilidades vistas por sus egresados: Ya no se estudia como antes, los alumnos son indolentes, los docentes ya no son de prestigio, mala preparación en general, tiene excesivo número de alumnos, faltó una preparación más a fondo y una cultura social y administrativa en general.
- Fortalezas vistas por docentes de otras escuelas: La ESIME es una escuela muy importante para la formación de ingenieros, tiene laboratorios, se conoce gente muy preparada egresada de esa escuela.
- Debilidades vistas por los docentes de otras escuelas: Decayó la escuela después del 68, tiene problemas de reconocimiento educativo, un número excesivo de alumnos, un profesorado muy politizado.
- Fortalezas vistas por industriales: Su empresa tiene ingenieros egresados de esa escuela, son gente muy preparada y trabajadora, mucha gente conocida es egresada del mismo lugar, sus pretensiones económicas no son exageradas.
- Debilidades vistas por industriales: Los jóvenes egresados de ahora tienen muchas deficiencias, están politizados, tienen alternativas de otras escuelas incluso del Conalep.
- Fortalezas vistas por la sociedad en general: Es una escuela de gobierno, no es cara, da una carrera, son buenos para los números, tienen otros hijos o conocidos que estudiaron en el "poli".
- Debilidades vistas por la sociedad en general: Son revoltosos, hacen marchas, ya no estudian, hay muchos porros, conocen a alguien que salió de la escuela por no poder con las materias, los egresados no consiguen trabajo fácilmente.

La aplicación de la Fodota nos dará la visión rica, con un diagnóstico sistémico, social, técnico, debido a que al integrar muchas visiones se apreciara con claridad lo que esta bien y lo que esta mal.



- De lo que esta bien se puede citar que aún la ESIME es una escuela que da oportunidad de estudio a las clases económicamente limitadas, ofreciendo varias alternativas de profesiones, los alumnos con un alto interés pueden seguir estudios de postgrado en forma nacional o internacional a través de becas.
- De lo que no esta bien se tiene que es una escuela con una alta población escolar, no hay programas docentes de actualización, y de buenas condiciones laborales, sus presupuestos son muy reducidos, falta de equipamiento para laboratorios, programas actualizados a la época, egresados con bajas posibilidades de éxito.

De lo anterior se observa que lo urgente es un control administrativo tanto en lo docente como en alumnado con respecto a sus periodos semestrales, asistencias, niveles académicos de ingreso.

De lo importante se plantea un nuevo modelo educativo, cambio de currícula, una política seria de formación docente, mayor apoyo económico, apertura real a la industria y a otras instituciones nacionales y extranjeras.

### 3) Elaboración del CATWDE

Consiste en el “que”, el objetivo final del camino, da la definición raíz (entender de fondo el problema) integrando diferentes soluciones, visiones, en una aportación teórico- práctica, a través de una metáfora cultural que aporte diversa información más su interpretación.

-- Cliente: Como cliente interno (experto práctico, que vive el problema) tenemos al alumno, el docente, y las autoridades. Como cliente externo (experto teórico) tenemos al egresado, al industrial, al gobierno, la sociedad.

-- Actor: La transformación la realiza el sistema educativo, el docente, las autoridades.

-- Transformación: Hacer profesionales en la ingeniería.

-- Wettanschuung: Calidad integral, lograr mejores egresados, estudiantes, docentes, escuela.

-- Dueño: Lograr profesionales bien preparados técnicamente, con habilidades administrativas, sociales, culturales, que sea requerido nacional e internacionalmente.

-- Entorno: La escuela, medio académico, industrial, gubernamental y social.

Misión: La educación como guía del individuo y sustento del país.

Visión: Lograr que la ESIME sea una escuela con reconocimiento nacional e internacional, con egresados altamente competitivos, técnica, social y culturalmente.

Propuestas: Plantear un nuevo modelo educativo, estructura académica y administrativa.



Metas:

- A corto plazo con una organización que cumpla con sus programas, tiempos y estructura.
- A largo plazo con la introducción de un nuevo modelo educativo y un programa de trabajo sistémico.

#### 4 Diseño del modelo propuesto.

Como la problemática es compleja, debido a que involucra situaciones de carácter educativo, administrativo, económico, político y cultural, nos avocaremos en nuestro caso al de tipo educativo inicialmente,.

Debido a que la problemática inicialmente es educativa, Checkland indica que “lo principal es aprender a resolver problemas”, podremos ofrecer como alternativa al modelo mecanicista antiguo, un modelo orgánico- departamental.

Este modelo nos permitirá flexibilizar y abrir los sistemas, integrando ventajas del entorno, la educación será reforzada por cada interrelación, con diversos caminos de alternativas: El objetivo de una materia no termina con ella, es apoyado por la participación de otras materias más, que en su interconexión necesariamente aportaran el conocimiento deseado, por los diferentes puntos de vista sobre la misma problemática, (ver capítulo 3.2 A).

Diagrama del modelo educativo orgánico académico, donde interactúa como ejemplo los conceptos de matemáticas, de electrónica, y la confirmación de los conceptos teóricos-matemáticos y los prácticos.

#### Alternativa I (Issue- based I).

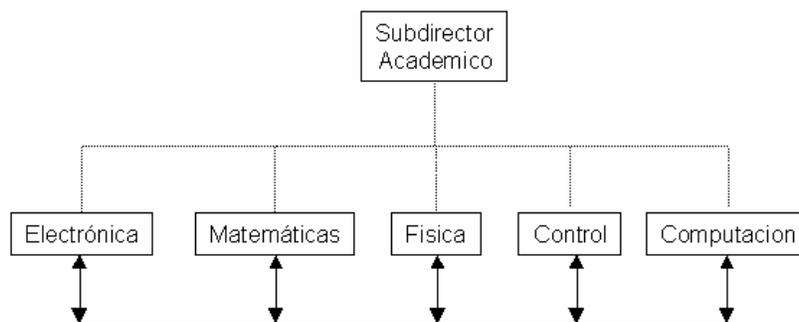


Fig. A2.1 Alternativa I (Issue based 1)

#### Alternativa 2 (Issue – based 2).

Otra alternativa de solución al modelo educativo es integrar en el modelo educativo un departamento de sistemas, para lograr interconexiones múltiples para tener evaluaciones de avances de acuerdos, funciones, con un traslape metodológico de cada materia con sus adyacentes para lograr la integración.

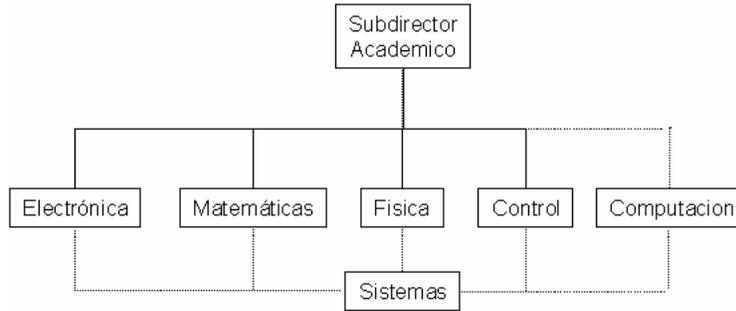


Fig. A2.2 Alternativa II (Issue based 2)

### “Primary- Task”

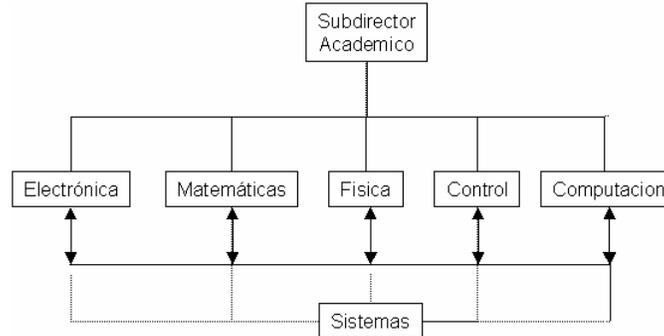


Fig. A2.3 Primary Task

De las dos opciones podemos tomar como gran decisión, un primary-task que involucre los dos resultados, quedando finalmente, como se muestra en la página 55 del capítulo 3.2-F.

## 5 Aterrizaje del modelo.

Para lograr el primer cambio es decir el método organicista, se tiene como dificultad una estructura ya establecida por más de cuarenta años, la cual será difícil cambiar a menos de contar con apoyo político y un plan viable de un estimado de tiempo para hacer los cambios graduales y estratégicos.

Las aportaciones de éste modelo organicista (ver cap. 3.2-A) son:

- Contar con altas probabilidades de lograr el aprendizaje, al visualizar un problema desde diferentes puntos de vista.
- Una enseñanza integral donde se comprenda un fenómeno técnico con sus implicaciones teóricas-matemáticas y prácticas.



- Sinergia en los conocimientos, la suma de todas las materias será mayor que la acumulación individual de sus partes.
- Las limitaciones o fallas de un elemento, serán compensadas con la participación de todas las demás materias o actividades.
- Los docentes como individuo del proceso educativo no estarán solos en su cometido, contarán con el apoyo continuo de todo un equipo formado por los docentes de las otras áreas y los objetivos integradores sistémicos.

En el caso del segundo cambio es decir la inclusión de un departamento de sistemas y de evaluación de avances de acuerdos en el organigrama, ocasiona un paso más para la toma de decisiones en este caso académicas (curricula, laboratorios, nuevos temas, profundidad en los proyectos, prácticas, etc.) de solución a corto plazo y con la visión de soluciones importantes a largo plazo por medio del modelo educativo en general, acorde a la época y al nivel deseado (ver Cáp. 3.2- F y 5.2 de calidad). Sus aportaciones serán:

- Portal sistémico para supervisar todos los cambios y nuevas aportaciones.
- Todo movimiento tendrá garantizado el holus y conocimientos integrales.
- Estructura sistémica actualizada permanentemente.
- Limitación de problemas por duplicación de temas educativos, obsolescencia en los programas, falta de enlace entre materias.
- Comunicación continua entre docentes y su enlace sistémico.

El punto 6, de la metodología de Checkland correspondiente a la elaboración del diagrama de Gantt, se aplicará solo en el caso de implementación del modelo educativo sistémico.



### **Anexo 3 : Modelo Organizacional de Stafford-Beer.**

Se incluyo en el modelo educativo sistémico de la ESIME esta modelo debido a que aporta una estructura física de sistemas viables (MSV-VSM), es de tipo neuro-cibernético, donde los sistemas deben ser sustentables, con una relación abierta continua con su entorno (S1), lo que produce una interrelación (modelo orgánico) en forma complementaria pero siempre con coordinación entre todos los elementos (S2), integra en una sola concepción las otras dos metodologías con su propuesta particular de funcionamiento en general, para dar lugar a la formación de una meta-metodología especial para el modelo educativo propuesto.

Los subsistemas S1 y S2 a su vez estarán controlados en sus decisiones urgentes por un sistema cibernético S3 que regulara el funcionamiento de todo, el cual es modulado por un proceso inteligente o neuronal que atenderá solo lo importante, buscando cambios en forma continua que es conocido como el gran entorno del sistema S4.

Todos los grandes subsistemas (S1, S2, S3, S4) estarán regidos por un nivel de sabiduría que equivale al tercer nivel del cerebro el afecta en forma directa a S3, que le pide continuidad y a S4 que busca cambios, con lo que S5 ajusta entre la sustentabilidad del sistema que sea viable o continuo y que cambie de acuerdo al entorno que es un proceso activo, como un elemento vivo de la sociedad y de su entorno. Con este punto la escuela siempre debe mantener al día con su adaptación é incluso con su papel de liderazgo en la educación no tan solo en nuestro país, sino también en todo el mundo.

El diagrama resultante del modelo de Stafford Beer se muestra en el cap. 3.3



#### **Anexo 4: Situación actual de universidades nacionales y extranjeras.**

Como un punto de vista educativo mundial (ver metodología de Jenkins, suprasistema), se plantea inicialmente el estilo de trabajo entre las universidades nacionales, extranjeras y su entorno.

##### *Universidad Autónoma Metropolitana (UAM):*

Se trata de una escuela fundada en los años setentas, tiene una organización departamental, es decir se imparten diferentes materias para sus tres divisiones pero sus profesores corresponden en cada caso a un departamento, no se considera la tesis profesional la cual es sustituida por un proyecto que puede durar dos o tres semestres lectivos, sus profesores de tiempo completo y de medio tiempo realizan trabajos de investigación.

La Universidad esta descentralizada administrativamente y funcionalmente, tiene un plan trimestral con tres cursos por año, un tronco divisional básico, se fomenta la formación de profesores – investigadores de carrera, con una estructura de gobierno compuesta por órganos colegiados, donde están la Junta Directiva, el Colegio Académico y el Patronato.

Se usa la política de evaluación por tabulador para asignar puntos a los diferentes trabajos académicos, los docentes se clasifican por categorías, las evaluaciones se pueden impugnar, teniendo un sistema objetivo e imparcial, lo que provoca estímulo y productividad en el personal, aunque tiene sus limitaciones al provocar que se busquen actividades que den más puntaje, marginando de alguna manera la enseñanza.

La base de su organización en los departamentos fueron los grupos o áreas de investigación, que además de esta actividad tienen la docencia y la difusión especializada lo que provoca que solo existan profesores investigadores de carrera y se contraten profesores externos por hora de clase para realizar la docencia como apoyo a la que realizan los profesores investigadores.

La concepción disciplinar origina que departamentos como economía, administración, diseño, ingeniería, etc., se agrupen en divisiones por campos disciplinares como Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Básicas e Ingenierías , etc.

En la concepción modular los departamentos se forman al agrupar profesionistas y posgraduados como economistas, administradores, contadores, estadístico-matemáticos en el Departamento de Producción Económica, a los biólogos, ecólogos, estadístico -matemáticos, bioquímicos, demógrafos en el Departamento del Hombre y su Ambiente. Se eliminan divisiones entre enseñanza, investigación y actividades académicas-administrativas, integrando al docente, servicio y la enseñanza por problemas y no por asignaturas.



Se puede cursar la carrera en 4 años para los estudiantes de tiempo completo y el doble de tiempo para los que optan por medios tiempos de estudio.

Comentarios:

Como referencia la departamentalización es una estructura proveniente del mecanicismo y por tanto del pensamiento analítico, todo es parte de un proceso y es muy utilizada en áreas productivas fabriles o administrativas donde se busca el manejo especializado de cierta parte de un proceso, sea por caso el departamento contable, de ingeniería, de producción, ventas, dirección, etc.

Con la aplicación del mismo sistema se logra que el alumno que trabaje en un proyecto específico (de varios semestres) logre un conocimiento de fondo en el tema y el manejo de sus posibilidades económicas y administrativas específicas de su proyecto, pero por su misma estructura del plan se marginan todas las demás materias y temas que no intervienen en el proyecto con lo que se logra un aprendizaje altamente específico en sacrificio de un conocimiento integral de su carrera y de la concepción del individuo en su medio.

Universidad de Guadalajara (U de G).

Siendo la segunda universidad más grande del país, en 1993 inició un proceso de Reforma con su nueva Ley Orgánica, que propicio el cambio del modelo napoleónico fundamentado en el positivismo francés hacia el modelo departamental.

Pero como la investigación de la institución no alcanzaba ni siquiera una década de existencia institucionalizada, y su desarrollo y consolidación eran incipientes, se planteo transformar la institución en una Red o Sistema Universitario con su centro temáticos disciplinares en Guadalajara y centros regionales más generales, coordinados por una Administración general de la Red, encabezada por un Rector General y por un Consejo formado por Rectores de cada centro.

Los departamentos de acuerdo con la normatividad son la base estructural del modelo académico y son los responsables de la docencia, la investigación y la difusión por lo que son sedes según el lugar de alguna licenciatura, institutos, laboratorios, investigación.

Debido a la magra situación de la investigación y la difusión, no se puede plantear el modelo sajón (departamental) por lo que la universidad esta en puntos intermedios de procesos donde tiene que desarrollar su propio modelo según sus posibilidades, donde los departamentos se crearon según sus propios recursos, agrupando las materias existentes en los planes de estudio de las licenciaturas, bien sea por coherencia, por criterios extra-académicos y otras por criterios residuales, su investigación y el postgrado en general no fueron considerados en los criterios de conformación de los departamentos.



La mayoría de los profesores titulares son únicamente profesores docentes de nivel licenciatura, sus decisiones docentes son sobre la marcha de acuerdo a las decisiones de sus academias, su complemento de plan departamental o sean las actividades de difusión están vagas y no se consideran dentro de las tareas de los académicos. Por exigencias del modelo departamental se planteo a la reforma académica la modificación de su curricula tradicional rígida a curricula flexibles basadas en créditos, lo que aún se está implementando.

#### Comentarios:

En general la U de G, tiene como reto el afrontar el modelo departamental, con sus propias alternativas, el proceso aún está en formación, el de cambiar de un perfil de profesor docente de licenciatura a la de profesor investigador y docente de postgrado, plantear un sistema de administración y gestión que permita impulsar el desarrollo educativo. La normatividad vigente no es funcional con sólo realizarle adecuaciones y revisiones, requiere de acuerdo a sus recursos, posibilidades y cultura educativa un nuevo modelo, perfiles y procesos del trabajo académico, de investigación y difusión. Lo que de alguna forma se busca con el modelo educativo sistémico, propuesto para la ESIME.

#### *Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).*

Cada instituto tiene su propio modelo a seguir, pero básicamente todos buscan el manejo de una educación cualitativa y social, sus modelos educativos tienen un tiempo predefinido de acción.

El modelo educativo tradicional actual le da al profesor el rol de un agente transmisor, único evaluador, que decide el qué y el cómo del proceso, en tanto el alumno es dependiente, receptivo, individualista y autónomo.

El nuevo modelo educativo 2005 busca que el profesor sea un planeador y diseñador, un facilitador y guía que comparte decisiones del proceso, en tanto el alumno se buscará que sea participativo, colaborativo, que busque un autoaprendizaje, con desarrollo de actitudes, valores sociales y nacionales, teniendo un compromiso con el proceso.

De un proceso centrado en la enseñanza se cambia a un proceso centrado en el aprendizaje, con una plataforma didáctica para el razonamiento y el autoaprendizaje, centrado en el alumno y no en el profesor, ver esquema N° 1

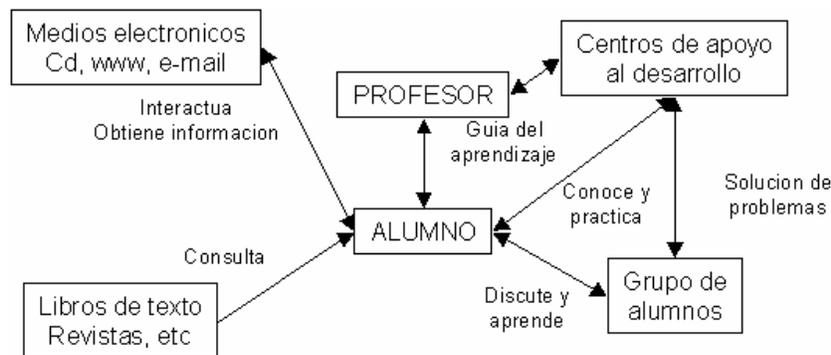


Fig. 4.1, del nuevo proceso educativo 2005/ ITAM..

Comentarios:

En realidad se busca una enseñanza cualitativa para generar egresados para un ambiente administrativo, razón por lo que su proceso educativo no se enfoca en forma cuantitativa, motivo por la que sus egresados no ven de fondo conceptos, formulas, diseños, no se considera que trabajen en sistemas operativos manuales o de diseños técnicos, de ahí que no requieran tener investigación como institución.

Universidad de Desarrollo del Estado de Puebla (UNIDES).

Su modelo educativo es bajo el concepto de competencias: Una combinación de conocimientos, saber hacer, actitudes o comportamientos que le permitan a una persona desempeñar un puesto de trabajo.

Una nueva manera de promover procesos educativos es la conversión de los equipos de producción en instrumentos de aprendizaje, para no alejar la enseñanza de la realidad. Ofrecer servicios de educación en todos sus tipos y modalidades, sustentando el desarrollo personal y colectivo, mediante el conocimiento de la realidad social, económica y comunitaria a fin de maximizar la apertura social en la educación. Los que no estudian o acaban una carrera, aquí se les valida y termina.

Comentarios:

El modelo de competencias es muy diferente de formar un profesional competente la mecanización o memorización de un equipo aislado, provocan que los criterios de desempeño se enfoquen a una meta muy cerrada, en cambio un profesional se enfrenta a diversos problemas o situaciones pero con su base de conocimientos les da alternativas de solución. Ni siquiera en la naturaleza se incluyen las competencias, estas son de origen industrial y el individuo no debe ser sujeto a una estructura de este tipo dándole una alta mecanización pero cerrándole sus opciones a una educación para su desarrollo futuro como un ser humano integral por caso se tiene la parodia de la película de Charles Chaplin: Tiempos modernos.



Universidades americanas.

Un antecedente importante de los colegios y universidades norteamericanas es su estrecha vinculación con la población de su comunidad, a la que prestan diversos servicios, es una tradición desde 1862 en que se dispusieron tierras públicas para instituciones que enseñaran “agricultura y mecánica”, para preparar a los estudiantes “para los fines y profesiones que son comunes en la vida”, con lo que se dio una concepción de educación con una orientación pragmática.

Las universidades estatales llevan los nombres de su estado y sus logros son vistos como de todo el estado, se realizan actos en la institución que atienden la integración social, concursos de oratoria, cursos de capacitación, deportes, etc. El trabajo de los profesores era y sigue siendo el de facilitar el desarrollo de su estado y sus programas, tanto de docencia como de investigación y han tenido como objetivo desde esa época llevar beneficios a la población

A pesar de los logros americanos en educación, están tan al pendiente de ésta, que incluso en su posición de éxito la cuestionan tan duramente como la tesis de grandes pedagogos americanos que sostienen la tesis de que:

“Bajo sus condiciones más típicas, la escuela no es un medio para el desarrollo de las potencialidades humanas. Por el contrario, atrofia el desenvolvimiento de las capacidades intelectuales, destruye la curiosidad, la imaginación y la iniciativa que son las más genuinas disposiciones de la mentalidad creadora; el temor, la sumisión, la competitividad por la recompensa externa, el arribismo cínico y socialmente contribuye a consolidar las diferencias de clase, raza y cultura y a adecuar a los seres humanos a las posiciones desiguales que les esperan en las relaciones sociales de trabajo y de poder político.”<sup>1</sup>

Con lo que vemos que aún en su posición de poder y de desarrollo se cuestionan sí no habrá otros caminos o errores que les estén impidiendo llegar aún más allá de sus logros actuales.

Caso de la Universidad de Michigan:

A través de un programa creo un centro de aprendizaje directo con la industria, impartiendo cursos contratados a programas específicos, participa en proyectos que se llevan a cabo desde el diseño hasta derivar en su fabricación tanto para empresas particulares como estatales.

---

<sup>1</sup> Olac Fuentes Molinar/ Crítica a la escuela, el reformismo radical en Estados Unidos



Sus estructuras de gobierno escolar, cuentan con integrantes externos de la institución y no necesariamente del ámbito académico participando en la evaluación de planes generales de trabajo, nuevos programas académicos, supervisión de fondos y propiedades de la institución. Los decanos llevan la coordinación de los programas académicos de la institución.

Los profesores toman las decisiones relacionadas con los programas docentes que se imparten, los proyectos de investigación y el personal académico que se contrata.

#### Comentarios:

Es muy interesante para una institución educativa trabajar proyectos externos, que se relacionen con su entorno y muy importante el papel que los decanos en su nivel de sabiduría aportan a la institución. ( ver capítulo 3.3 nivel S5).

#### Universidad de Columbia:

Debido a su alta matrícula, crearon la política de “admisión abierta” los alumnos que tienen un nivel bajo se inscriben los dos primeros años en “cursos remediales”, los cuales tienen un bajo nivel de egreso porque los estándares de calidad educativa requeridos por la escuela son altos. Tienen un promedio de 14,000 estudiantes con una planta de 600 profesores. Su consejo directivo de 15 personas, de las cuales 11 son nombradas por el gobernador de la ciudad, 3 por la Asociación de Ex alumnos y 1 por la Asociación de Estudiantes. Se tienen programas de “tecnología de la ingeniería” para la enseñanza práctica y de “ciencia de la ingeniería” para el desarrollo de investigaciones.

#### Comentarios:

Su personal es muy reducido y por tanto debe ser eficiente, además de que manejan los conceptos de práctica y ciencia (teoría), ver capítulo 3.2-B.

#### Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT).

Una de los Institutos más prestigiados en el ámbito mundial, cuenta con aproximadamente 10,000 estudiantes y alrededor de 900 facultativos. Sus “programas son de tipo interdisciplinario, entre sus metas generales es su enfoque en la ciencia y la tecnología en proyectos de punta con un carácter social, a través de tecnologías educativas que emplean y mejoran su núcleo de desarrollo curricular por competencias”, con una selección de excelencia entre sus facultativos, personal y los estudiantes.

Sus objetivos específicos son sobre una base de proyectos, entre los cuales se tiene la creación de un modelo exportable de educación superior, buscan tener una integración entre sus recursos físicos, la infraestructura de información y la organización social. Sus estudiantes graduados hacen proyectos y trabajos de estudio en diseño.



Con sus recursos en instalaciones y las alianzas con la industria buscan resolver su futuro. Como punto de gran orgullo y reconocimiento se muestra el progreso y el liderazgo en el reciente éxito de Internet y de la RED que como norma compartida demuestran que un enfoque tal es factible, y puede permitir que un gran número de esfuerzos individuales para la creación de un todo mayor e integrado, para lo cual se identificaron los recursos, los esfuerzos creativos, invertir en faltantes, experimentar, evaluar y ajustar conforme el proyecto se moviera.

Comentarios:

El punto que se refiere a que sus educandos hacen proyectos en unión con la industria para resolver su futuro es muy importante, porque relaciona sus actividades con su entorno, (ver capítulo 3.2-C en el modelo didáctico trifuncional).

Universidad Técnica de RWTH-Aachen de Alemania.

Las metas y principios forman la base de la motivación e identificación de todos sus miembros sobre la base de una “educación durante toda la vida”, maneja proyectos multidisciplinarios, y foros interdisciplinarios, una alta proximidad entre la investigación y una enseñanza viva, compromiso de transferir sus resultados de investigación a la práctica para el beneficio de Alemania, intensos y numerosos contactos y cooperaciones con el extranjero, promueve en sus investigadores la divulgación de sus trabajos y una activa relación pública, se ofrecen retos y oportunidades a los estudiantes sobresalientes, alta calidad de estudios a través de una continua prueba de nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje con un desarrollo integral de los estudiantes, tiene una metodología curricular de competencias.

Entre los estudiantes se busca su desarrollo para fomentar la habilidad para reconocer y solucionar problemas complejos, gusto por lo nuevo e interés y respeto por lo viejo, un contacto crítico con la aprobación y realización de nuevas innovaciones, habilidad para aprender a lo largo de toda la vida, fomentar la capacidad de liderazgo y desempeño, responsabilidad ante la sociedad, habilidad para comunicarse y cooperar, dominio en alguna lengua extranjera.

Comentarios: Promueven una educación integral.

Universidad de Edimburgo Alemania.

Su modelo educativo es: “Enseñanza, aprendizaje y asistencia”. Se utilizan diferentes métodos de enseñanza, con apoyo de numerosas lecturas complementarias, seminarios, temas científicos, laboratorios y clases prácticas, un alto número de infraestructura computacional, Los métodos de asistencia cambian de departamento a departamento, desde exámenes tradicionales hasta la involucración de trabajos por largos periodos de tiempo asistidos por tutores.



Se revisan con frecuencia y a detalle los programas de estudio, con equipos de trabajo de alto nivel incluso con examinadores externos, se busca fomentar una capacidad crítica y analítica que ayude a resolver problemas, habilidad para trabajar en equipo, la calificación en Europa es de excelencia o altamente satisfactorio. Cada alumno tiene un director de estudio responsable de su trayectoria y resultados, se tiene una red de referencia de sus más de 100,000 egresados.

Comentarios:

Una escuela con altos recursos y fuerte relación con su entorno profesional a través de sus egresados.



Anexo 5. Diplomas y artículos publicados en congresos, producto de tesis.



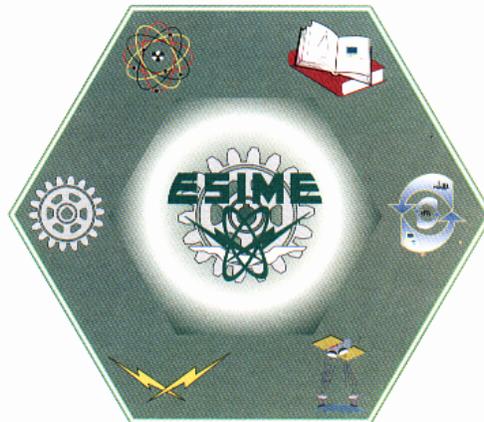
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



8º  
CONGRESO NACIONAL  
DE INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA Y DE SISTEMAS  
del 15 al 19 de noviembre de 2004

otorga el presente

# DIPLOMA



AL ING. JESUS ENRIQUE URBANO NORIEGA

"POR SU PARTICIPACIÓN COMO PONENTE"  
"LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA POR MEDIO DE UNA META-  
METODOLOGIA DEL MODELO EDUCATIVO SISTEMICO"

México, D.F., a 15 de noviembre de 2004

DR. FLORENCIO SÁNCHEZ SILVA  
Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado  
e Investigación de la ESIME

M. EN C. JESÚS REYES GARCÍA  
Director de la ESIME Unidad Zacatenco

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



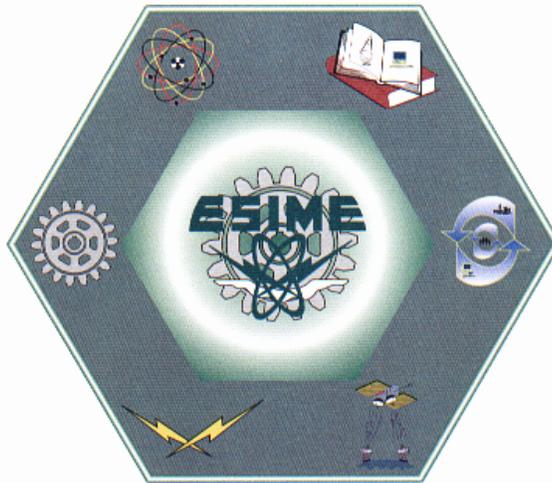
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



7º  
CONGRESO NACIONAL  
DE INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA Y DE SISTEMAS  
del 3 al 7 de noviembre de 2003

otorga el presente

# DIPLOMA



**A L C. JESÚS ENRIQUE URBANO NORIEGA**

POR SU PARTICIPACIÓN CON LA CONFERENCIA

“UN MODELO EDUCATIVO SISTÉMICO PARA LA  
ENSEÑANZA SUPERIOR”

México, D.F., a 3 de noviembre de 2003

**DR. FLORENCIO SÁNCHEZ SILVA**  
Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado  
e Investigación de la ESIME

**DR. ALBERTO CORNEJO LIZARRALDE**  
Director de la ESIME Unidad Zacatenco

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

81