



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS - PLANEACIÓN

PROPUESTA DE ACCIONES PARA UN PLAN
TÁCTICO OPERATIVO MEDIANTE SSM:
UN CASO DE APLICACIÓN.

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
JOSÉ ANTONIO MONTIEL RAMÍREZ

TUTOR PRINCIPAL
DRA. NELLY RIGAUD TÉLLEZ

MÉXICO, D. F. ABRIL 2013

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Dr. Gabriel de las Nieves Sánchez Guerrero

Secretario: Dr. Javier Suárez Rocha

Vocal: Dra. Nelly Rigaud Téllez

1^{er.} Suplente: Dr. Benito Sánchez Lara

2^{d o.} Suplente: M.I. Mariano A. García Martínez

Lugar o lugares donde se realizó la tesis: México D.F., Ciudad Universitaria,
Posgrado de Ingeniería

TUTOR DE TESIS:

Dra. Nelly Rigaud Téllez

FIRMA

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerle a mis padres por su incanzable cariño, por su dedicación y esfuerzo, por haberme convertido en lo que soy el día de hoy, por su amor y por su apoyo incondicional. No me alcanzará el tiempo para corresponder tanto amor.

A mis hermanos, por tantos momentos de alegría, por su apoyo y sobre todo por aguantarme en los momentos difíciles.

A mis dos grandes amigos Ana y Hugo por esas horas de reflexión, de aprendizaje y de risa. Hicieron de estos dos años en la maestría una gran experiencia.

Agradezco a la Dra. Nelly por su apoyo durante mi trabajo de investigación, pero sobre todo por sus buenos consejos y su comprensión. También, al Dr. Benito por brindarme la confianza y darme la oportunidad de ser parte de su equipo de trabajo.

Y a mi esposa Myrna, por convertirse en el motor de mi vida, por su apoyo en los momentos más difíciles, por ser una gran amiga y por impulsarme a ser mejor, a superar todos mis retos y motivarme a buscar más. Gracias por confiar en mí y formar parte de mi vida, te amo.

ÍNDICE DE LA TESIS

<i>Índice de figuras</i>	V
<i>Índice de tablas</i>	V
<i>Resumen / Abstract</i>	VI
Introducción	1
Capítulo I: Situación actual de la Carrera de Ingeniería en Computación	3
1.1 Contexto	3
1.2 La Ingeniería en Computación en la institución universitaria	4
1.3 Plan de Desarrollo Institucional	11
1.4 Problemática de la Carrera de Ingeniería en Computación	12
1.5 Objetivo	17
Capítulo II: Marco teórico	19
2.1 La planeación: Definición, clasificación e impacto	19
2.2 Planeación táctica de Morrisey	22
2.2.1 El plan táctico	22
2.2.2 El proceso de la planeación táctica	22
2.2.3 Elementos de la planeación táctica	23
2.3 Metodología de los Sistemas Suaves de Checkland	26
2.4 Balanced Scorecard y Mapa Estratégicos	30
2.5 Selección de la metodología	37
Capítulo III: Desarrollo de las Acciones del Plan táctico operativo	39
3.1 Etapa 1 y 2: La situación problema no estructurada y expresada	39
3.2 Etapa 3: Definición raíz de los Sistemas Pertinentes	41
3.3 Etapa 4: Modelos Conceptuales	47
3.4 Etapa 5: Comparación de los modelos conceptuales con la realidad	51
3.5 Etapa 6: Cambios deseables y viables	55
3.6 Etapa 7: Acciones para mejorar la situación problema	57
3.7 Propuesta de acciones para el Plan táctico-operativo	61
Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones	71
4.1 Conclusiones	71
4.2 Recomendaciones	72
Anexo 1: Estudios de Universidades Nacionales que imparten la Carrera de Ingeniería en Computación	75
Anexo 2: Indicadores del monitoreo de trayectorias de los estudiantes durante la carrera	83
Referencias bibliograficas y mesografía	84

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i>	Estructura administrativa de la carrera	6
<i>Figura 2.</i>	Distribución de la plantilla académica y grado académico	8
<i>Figura 3.</i>	Comportamiento de la matrícula en la carrera	9
<i>Figura 4.</i>	Modalidades de titulación	10
<i>Figura 5.</i>	Ocupación de los ingenieros en computación en México	11
<i>Figura 6.</i>	Personal Académico en el SNI por área de conocimiento	13
<i>Figura 7.</i>	Figura rica de la problemática y la situación actual de la carrera	16
<i>Figura 8.</i>	Procesos de Planeación de Morrisey	23
<i>Figura 9.</i>	La Metodología de los Sistemas Suaves	27
<i>Figura 10.</i>	Diferencia del BSC para empresas e instituciones	31
<i>Figura 11.</i>	Estrategia de intervención y diagrama del desarrollo de la metodología	39
<i>Figura 12.</i>	Problemática de la carrera y sus consecuencias	40
<i>Figura 13.</i>	Procesos de transformación del estudiante en la carrera	43
<i>Figura 14.</i>	Procesos de transformación del desarrollo de investigación y proyectos	44
<i>Figura 15.</i>	Procesos estratégicos, clave y de apoyo en la institución y en la carrera	44
<i>Figura 16.</i>	Modelo Conceptual General con sus sistemas relevantes	47
<i>Figura 17.</i>	Modelo Conceptual Detallado de la carrera de ingeniería en computación	48
<i>Figura 18.</i>	Comparación entre el modelo conceptual detallado y la situación problema	54
<i>Figura 19.</i>	Árbol de objetivo y problemas	58

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i>	Evolución del Plan de Estudio en la carrera	4
<i>Tabla 2.</i>	Ejemplo de objetivos estratégicos	33
<i>Tabla 3.</i>	Ejemplo de la aplicación del Balanced Scorecard	36
<i>Tabla 4.</i>	Actores del sistema y sus requerimientos generales de información	43
<i>Tabla 5.</i>	Valores institucionales de acuerdo al Plan de Desarrollo	52
<i>Tabla 6.</i>	Evaluación e los sistemas de acuerdo a los criterios establecidos	53
<i>Tabla 7A.</i>	Objetivos institucionales en docencia, investigación, cultura y deporte	56
<i>Tabla 7B.</i>	Objetivos institucionales proyección, gestión y administración	57

RESUMEN

El trabajo presentado aborda la investigación y el diseño de un plan táctico operativo utilizando la Metodología de los Sistemas Suaves (MSS). El plan busca definir acciones que mejoren el desempeño de una carrera enfocada al desarrollo tecnológico y a la computación.

El trabajo de investigación comienza con un análisis de la problemática y la situación actual por la que atraviesa la carrera, lo cual arroja múltiples problemas de gestión y administración que impactan en el desempeño colectivo, además de encontrar problemas en sistemas internos como en la investigación, desarrollo de proyectos, difusión cultural, deportiva y en el sistema de enseñanza. De acuerdo a la metodología empleada se desarrollo la definición raíz del sistema y los modelos conceptuales que sirvieron para comparar y formular las metas, acciones e indicadores que fueron plasmados en las acciones propuestas.

Los contribuciones más representativas son las acciones de un plan táctico operativo que buscan alinear los resultados a los objetivos de las cinco líneas estratégicas del Plan de Desarrollo Institucional que son la docencia, la investigación institucional, la difusión cultural y de actividades deportivas, la vinculación y proyección de la institución y la gestión y administración universitaria.

Palabras clave: Plan táctico operativo, Metodología de los Sistemas Suaves, definición raíz.

ABSTRACT

The presented work it is about the research and design of an operational tactical plan using the Soft Systems Methodology (SSM). The plan seeks to define actions to improve the performance of a career-focused technology development and computing.

The research begins with an analysis of the problems and the current situation is going through degree, which gives multiple management and administrative problems that affect the collective performance, in addition to finding problems in internal systems and research, project development, cultural promotion, sport and education system. According to the methodology was developed root system definition and conceptual models that were used to compare and built the goals, actions and indicators that were mold in the proposed actions.

The most representative contributions are the action of a tactical operational plan that seeks to align the results to the objectives of the five strategic lines of the Institutional Development Plan are teaching, institutional research, cultural and sports diffusion, to link and projection of the institution and the university management and administration.

Introducción

Encontrar acciones y mecanismos que impacten en el mediano y en el corto plazo, y que a su vez alcancen los objetivos estratégicos es la labor fundamental de cualquier institución.

Las instituciones están en constante búsqueda de mejorar su funcionamiento y obtener resultados claros y contundentes, que impacten en su prestigio, calidad y rendimiento en un proceso continuo de evolución.

El papel de la planeación táctica y operativa es el de alcanzar los objetivos mediante metas y acciones orientadas y controladas en plazos cortos de tiempo. Los planes tácticos traducen la estrategia en metas específicas para áreas particulares de las organizaciones y los planes operativos centran su atención en acciones concretas para las unidades o el personal de la organización. De esta forma el proceso de planeación se convierte en una actividad de gran importancia.

Cualquier institución necesita de una adecuada administración y planeación que oriente los recursos humanos, económicos, tecnológicos y de infraestructura para alcanzar metas en tiempos definidos con resultados satisfactorios.

El desarrollo de este trabajo se centra en el sector de la educación, específicamente concentra sus esfuerzos en el accionar de una carrera profesional perteneciente a una institución pública. Pero el tema de la educación es un asunto que debe ser analizados cuidadosamente, ya que esta es una de las formas de lograr progreso y desarrollo para la sociedad y el país. Una sociedad educada tiene mayor posibilidad de lograr un ambiente democrático, con oportunidades para todos y con justicia social.

La investigación presentada y desarrollada describe un proceso de planeación táctica-operativa, aplicando la Metodología de los Sistemas Suaves en un sistema real, la Carrera de Ingeniería en Computación de una institución educativa, presentando el trabajo en cuatro capítulos.

El primer capítulo, expresa la situación actual de la Carrera de Ingeniería en Computación, el estudio de la problemática del sistema, evaluado mediante visitas, entrevistas e información obtenida por diferentes medios, además de la generación de los objetivos generales y particulares que se buscan resolver con este trabajo.

En el segundo capítulo se presenta el marco teórico que presenta tres metodologías factibles de dar una solución a la problemática planteada y cumplir con los objetivos del trabajo. Dentro del capítulo se describe la Metodología de los Sistemas Suaves de Peter Checkland, la Planeación Táctica de Georges Morrissey y el Balanced Score Card de Norton & Kaplan, finalizando con el análisis comparativo de las metodologías que son factibles y viables a las necesidades de la investigación.

El tercer capítulo muestra la aplicación de la Metodología de los Sistemas Suaves y el desarrollo de las propuestas de acción como base para formular un plan táctico - operativo para la carrera de Ingeniería en Computación, mostrando metas, acciones e indicadores que logran traducir del nivel estratégico a un nivel de operación y buscar lograr lo planteado por un Plan Institucional.

Finalmente, el cuarto capítulo está designado a las conclusiones del trabajo y a las recomendaciones finales para la aplicación y obtención de resultados de las acciones propuestas para un futuro plan.

Capítulo 1

Situación actual de la carrera de Ingeniería en Computación

El presente capítulo da un panorama del contexto de la Carrera de Ingeniería en Computación en la institución universitaria, además de expresar la situación actual de la misma, el estudio de la problemática del sistema y la generación de los objetivos generales y particulares que se buscan resolver con este trabajo de investigación.

1.1 Contexto

La División de Ciencias Físico-Matemáticas e Ingeniería tiene el objetivo de coordinar las labores académicas de las diversas carreras que se imparten buscando alcanzar una integración y superación académica mediante la actualización de planes y programas de estudio, el apoyo a la docencia, la investigación y el desarrollo de la extensión universitaria.

Al día de hoy se ofrecen 5 planes de estudio, que se han ido incorporando a lo largo de los años, los cuales son:

- Ingeniería Civil
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Eléctrica y Electrónica
- Ingeniería en Computación
- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería Mecánica Eléctrica

Los planes mencionados tienen el objetivo de formar profesionales con bases teóricas sólidas y una fuerte preparación mediante el complemento de la experiencia práctica, lo cual genera un nivel profesional adecuado para afrontar los problemas que se presenten en el ámbito laboral, manteniendo actualizado su conocimiento ante el vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología.

Dentro de los programas de ingeniería que se imparten en la institución, la carrera de Ingeniería en Computación tiene características interesantes, la primera es que el perfil del ingeniero en computación tiene la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios y participar en diferentes empresas e instituciones públicas y privadas de diferentes sectores económicos, lo que la convierte en una ingeniería de

gran interés por la multiplicidad de sectores en donde es necesaria su participación. Otra característica, es la capacidad de desarrollar sistemas cibernéticos que permiten mejorar procesos industriales mediante la automatización, lo que lleva a una estandarización de procesos y una calidad constante en los productos. Además, el ingeniero en computación tiene conocimientos sobre las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), que actualmente, son herramientas importantes para mejorar los procesos internos y externos de las instituciones.

1.2 La Ingeniería en Computación en la institución universitaria

En esta sección del capítulo, se habla en primer lugar de la evolución que ha tenido la Carrera de Ingeniería en Computación desde sus inicios en la institución, de su estructura organizacional y posteriormente se analiza la problemática que se presenta en la jefatura de carrera, en su administración y en su desempeño académico, abordando de manera general al sistema.

La carrera de Ingeniería en Computación comienza sus actividades en octubre de 1981, cinco años después del comienzo de labores de la institución. Tiene una estrecha relación con la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica ya que esta fue precursora y diversos de sus profesores fueron jefes de carrera en los inicios de la Ingeniería en Computación, esto trajo como resultado que los egresados, ingenieros en computación, tengan un fuerte perfil operativo.

A lo largo de 30 años, la Carrera ha tenido 3 planes de estudio, cada plan ha tenido diferentes característica en lo concerniente con los créditos obligatorios y optativos y la duración de la carrera, la evolución de los planes de estudio se muestra en la tabla 1:

Plan de estudio	Duración de semestres	Créditos Obligatorios	Créditos Optativos
1980	10	322	60
1992	10	380	38
2008	9	372	63

Tabla 1. Evolución del Plan de Estudio en ICO

Actualmente, el plan de estudios 2008 se encuentra vigente y su objetivo general es el de formar profesionales capaces de diseñar, organizar, producir, operar y dar mantenimiento a los sistemas electrónicos y de cómputo para el procesamiento de

datos, así como desarrollar controladores digitales para procesos automatizados.

La duración del plan de estudios actual es de 9 semestres y la seriación es indicativa.¹ El Plan brinda la oportunidad de aprender de sistemas de programación, sistemas electrónicos y electromecánicos, y desarrollar la habilidad para aplicar estos conocimientos en áreas diversas del campo laboral.

Durante el periodo de vigencia del Plan de Estudio Actual y con miras para fortalecer la educación que se imparte con el Plan 2008, la Carrera de Ingeniería en Computación se ha acreditado por el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. del periodo correspondiente del 7 de mayo de 2008 al 7 de mayo de 2013. Esta acreditación la obtuvo por el cumplimiento de los requisitos de calidad educativa establecido por el Consejo.

Además, la División de Ciencias Físicas-Matemáticas y de las Ingenierías, sus laboratorios y el Centro de Apoyo, recibieron la certificación por implementar y mantener un sistema de gestión de calidad de conformidad con ISO 9001:2000, iniciando en noviembre del 2004 y terminando en noviembre del 2010. Actualmente se encuentran en proceso de recertificación.

Los integrantes de la carrera trabajan conjunta y estrechamente con otras instituciones, cuentan con un programa de becarios, que está encargado de ofrecer un espacio para crear y tomar cursos para la formación académica en el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y la aplicación de las TIC's para la enseñanza, brindando diplomados y talleres para profesores de nivel medio y superior, de esta manera se busca que los estudiantes tengan la oportunidad de aprender estas tecnologías por medio de sus profesores.

Además, la carrera cuenta con la cooperación de un Centro Tecnológico con el que comparten esfuerzos en el desarrollo de nuevos medios para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. En las instalaciones del Centro Tecnológico, se tiene la oportunidad de tomar cursos a distancia por medio de video conferencias en una sala adaptada con tecnología de punta que permite la interacción entre el ponente y el quórum.

¹ La seriación tiene una secuencia recomendada.

De esta manera, la Carrera de Ingeniería en Computación, con un plan de estudio renovado, la certificación y acreditación avalada por instituciones importantes y el continuo trabajo en conjunto con otras instituciones o carreras dentro y fuera de la institución, busca mantener un desarrollo continuo en el ámbito tecnológico, teórico y práctico para la óptima preparación de sus alumnos y la evolución de su trabajo docente.

La siguiente sección del capítulo esta dirigida a mostrar la Estructura Administrativa con la cual opera la carrera de Ingeniería en Computación y se analizará la participación de cada uno de sus componentes.

Estructura Administrativa

La Carrera de Ingeniería en Computación tiene una estructura organizacional funcional de acuerdo a Szilagyi & Wallaced (1983), la Jefatura de Carrera coordina a los profesores, estudiantes y a la Jefatura del Centro de Apoyo Extracurricular, la Fig. 1 muestra la estructura utilizada por la carrera.

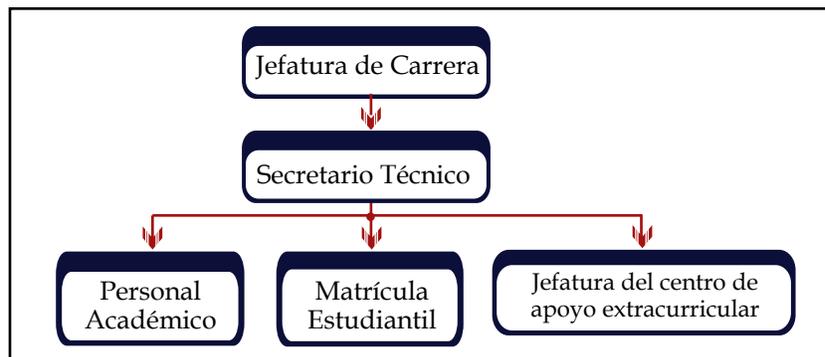


Fig 1. Estructura Administrativa de la carrera

Esta organización tiene como ventajas (Szilagyi y Wallace 1983) la mejora de la calidad por medio de la especialización, provee redes simples y claras de comunicación y de toma de decisiones, además facilita la medición y control del desempeño, simplifica la selección, capacitación y desarrollo de especialistas, aunque a medida que la organización crece, la coordinación entre departamentos funcionales se vuelve más difícil y los costos de coordinación aumentan, esto como parte de las desventajas de esta estructura, también promueve que el personal se identifique con la unidad funcional a la que pertenece y no con toda la organización, dificultando el cambio; y no se promueve el desarrollo de ejecutivos generales, generando una sobrecarga de información y decisiones en la cúspide de la organización.

A continuación se hablará de las funciones y los objetivos que tienen los departamentos que integran la estructura administrativa.

La Jefatura de Carrera

De acuerdo al “Manual de Organización”, la Jefatura de Carrera tiene por objetivo coordinar, supervisar y organizar las actividades académicas y administrativas que ayuden al desarrollo de la licenciatura de Ingeniería en Computación, así como a los asuntos de la matrícula estudiantil inscrita y a la planta docente del área.

Dentro de sus funciones se encuentra la coordinación e integración de actividades académicas y de investigación para el desarrollo del área, la programación e implementación de acciones académicas y administrativas, coordinación de eventos culturales, sistematización de la contratación de profesores y ayudantes de profesor y supervisar del buen desempeño de sus obligaciones, también, la actualización, modificación o reestructuración de los planes y programas de estudio, y el apoyo a profesores y estudiantes para su desarrollo integral.

Secretaría Técnica

Su objetivo es el de organizar, operar y dar seguimiento a las actividades académicas y administrativas que ayuden al óptimo desempeño de la licenciatura de Ingeniería en Computación.

Las funciones de esta secretaría son la programación de horarios y espacios para las labores académicas, curriculares y extracurriculares, la coordinación del proceso de reinscripción semestral de alumnos y el periodo de altas y bajas, así como la calendarización de exámenes ordinarios y extraordinarios, la operación de becas, prácticas escolares, prácticas profesionales, visitas y fungir como Secretario en el Comité Académico de la Carrera.

Personal Académico

El personal académico es fundamental para la licenciatura, su objetivo es el de enseñar y explicar conocimientos, además de orientar al estudiante para aprender y desarrollar sus capacidades personales y cognitivas para que construyan conocimiento y puedan aplicarlo en su campo laboral futuro y en su vida diaria.

Hasta el semestre 2010-2, la Carrera de Ingeniería en Computación contaba con un

total de 148 profesores académicos, de los cuáles 128 son profesores de asignatura, 14 ayudantes de profesor y 6 profesores de carrera. De la plantilla total de profesores, 3 cuentan con el doctorado y 24 con maestría, 112 tienen licenciatura y 9 son pasantes. En la Fig. 2 se muestra una representación gráfica de la distribución de la plantilla académica y el grado académico con el que cuentan.

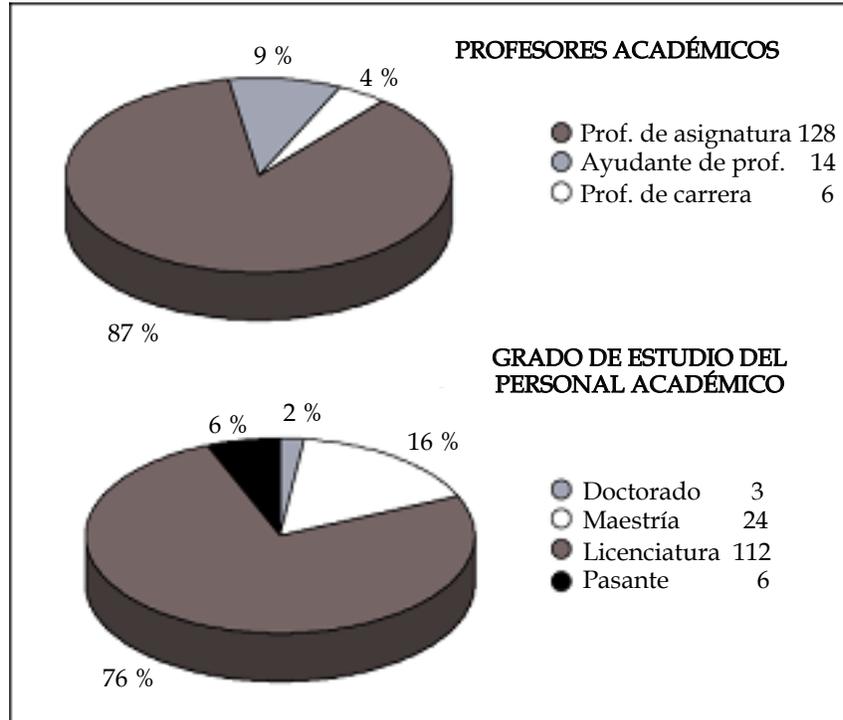


Fig. 2 Distribución de la plantilla académica y grado académico
Fuente: Informe del Comité Académico, abril 2010

Son pocos los profesores de carrera o tiempo completo con los que cuenta la licenciatura, a pesar de las múltiples actividades que realizan. Por otro lado, en su mayoría los profesores de asignatura son egresados de la misma institución, que regresan para aportar sus experiencias adquiridas en el área laboral, enriqueciendo y fortaleciendo la preparación de la futuras generaciones.

Matrícula estudiantil

Los estudiantes que ingresan a la Carrera de Ingeniería en Computación deben de tener gusto e interés por las tecnologías y su desarrollo. De igual modo el perfil que debe tener el estudiante para desempeñarse eficientemente durante su proceso de transformación profesional recomienda habilidades y conocimiento de temas relacionados con las matemáticas, la física y algún lenguaje de programación de ser posible, además, que este interesado

en la recopilación de datos, que tenga capacidad para el análisis de problemas y la solución de los mismos, que trabaje ordenadamente, de forma sistematizada, que sea constante y responsable, además, de tener disposición a realizar actividades extra clase como prácticas de laboratorio y desarrollo de programas.

El estudiante durante su instancia en la carrera, debe de buscar incrementar sus conocimientos en temas como las ciencias básicas, ciencias de la ingeniería y tecnología, evitando ser solo receptores de la información e involucrándose activamente en su proceso de enseñanza-aprendizaje para convertirse en elementos activos que puedan responder a las demandas de la sociedad actualización constante sus conocimientos, procedimientos, actitudes, habilidades y competitividad. Esto se ha tratado de desarrollar y mejorar con el paso del tiempo desde los inicios de la Carrera de Ingeniería en Computación en 1981.

La primera generación que tuvo la Carrera de Ingeniería en Computación (ICO) en 1981 fue de poco más de 50 estudiantes, con el paso de los años la institución a incrementado su capacidad y en los últimos 15 años en promedio se atienden a generaciones de 250 alumnos. Aunque en el último año se atenderá a una generación de 300 estudiantes, lamentablemente, la capacidad para atender a ese número de estudiantes comienza a ser un problema, ya que el número de salones y laboratorios asignados para la carrera comienza a ser insuficiente. En la Fig. 3 se muestra el comportamiento de la matrícula de ICO desde su inicio de operaciones hasta el 2010, el cual muestra una estabilización en el número de estudiantes que ingresan a la carrera, pero el número de estudiantes que continúan inscritos en la carrera va en aumento, ya que la deserción o el número de estudiantes titulados no equilibra la cantidad de ingresos.

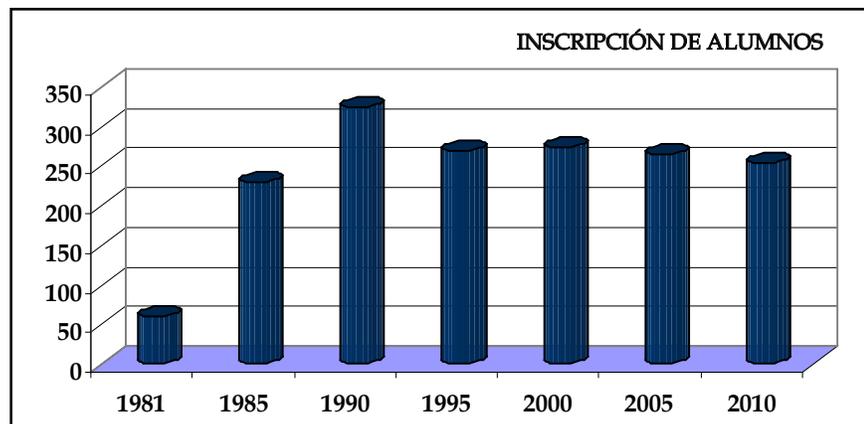


Fig. 3 Comportamiento de la matrícula en la carrera
Fuente: Informe del Comité Académico, abril 2010

En cuanto al número de estudiantes titulados en la carrera de computación es una de las instituciones con mayor número de egresados. La institución cuenta con varias modalidades de titulación, en la fig. 4 se muestran los porcentajes de acuerdo a la forma de titulación que se presentó en el 2010. La modalidad que aun tiene mayor aceptación es el desarrollo de la tesis con un 32%. Aunque según la Jefatura de Carrera en el 2011 el examen general de conocimientos comienza a ser una opción utilizada con mayor recurrencia.

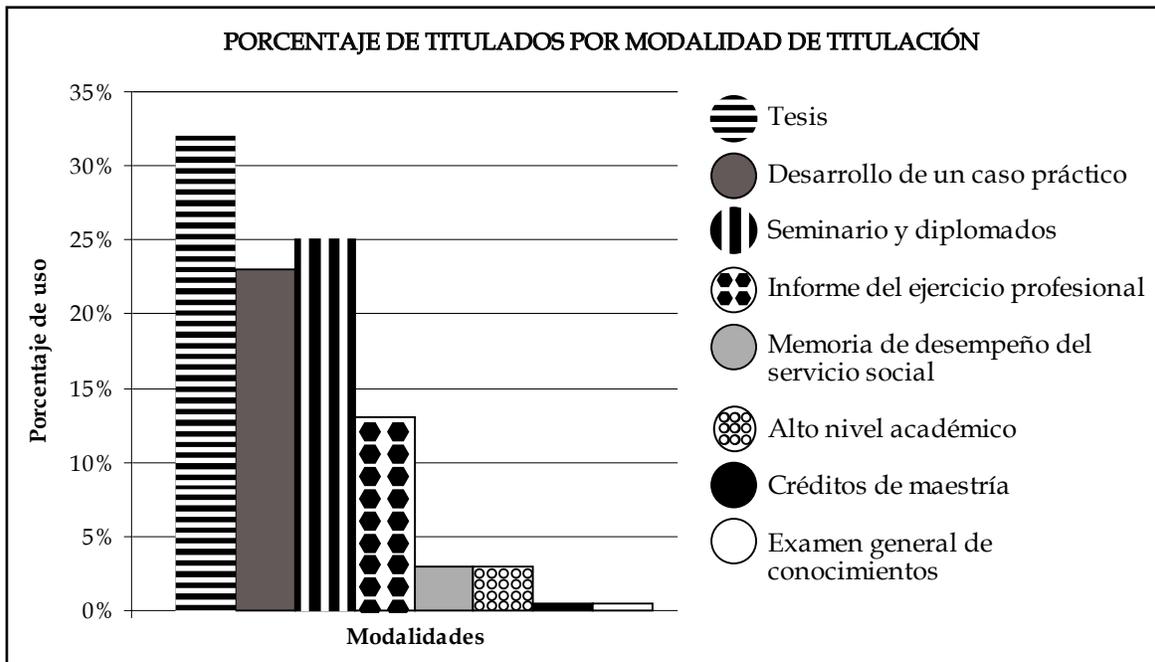


Fig. 4 Modalidades de titulación

Los estudiantes egresados, ingenieros en computación, tienen diversas oportunidades para desarrollarse en el ámbito profesional, en México esta es la ingeniería con mayor número de profesionistas con ocupación con más de 370 mil personas laborando de acuerdo a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

A pesar de ser la ingeniería con el mayor número de empleados, la ocupación de estos no coincide siempre con la formación profesional. El 43.1% trabajan y se desarrollan en su ámbito laboral en áreas de ingeniería, como directores, gerentes o administradores en empresas, instituciones y negocios públicos y privados. El 9.9% tiene un trabajo a nivel técnico y el 47% de los ingenieros en computación tienen un trabajo diferente al de sus conocimientos aprendidos en su carrera. La fig. 5 muestra la ocupación de los ingenieros en computación de acuerdo a la ENOE.

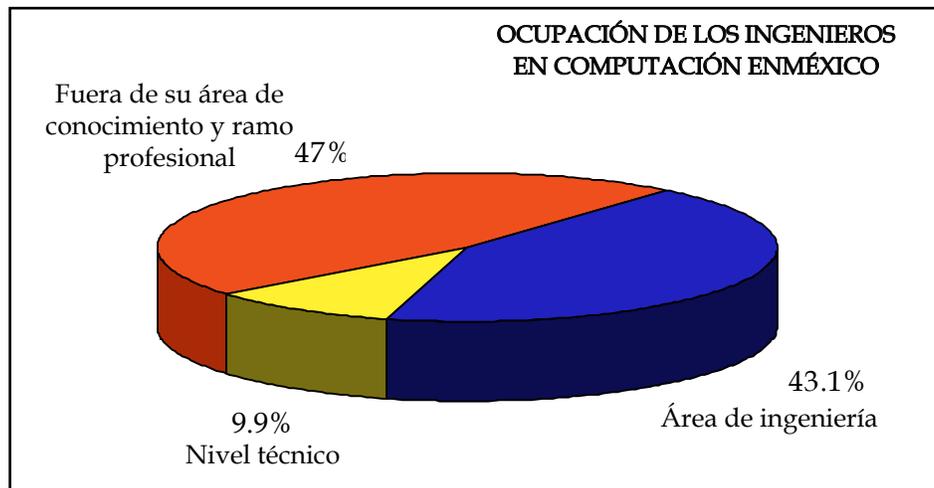


Fig. 5 Ocupación de los ingenieros en computación en México

Fuente: Observatorio laboral. Informe sobre el panorama profesional de la ingeniería en computación en México

1.3 Plan de Desarrollo Institucional

Actualmente, la institución universitaria cuenta con un Plan de Desarrollo Institucional 2009-2013, el cuál opera bajo 5 líneas estratégicas:

- **Docencia**

Consolidación de profesionistas a nivel licenciatura y posgrado, utilizando nuevos modelos educativos para fortalecer la formación de estudiantes y docentes con un alto nivel académico.

- **Investigación institucional**

Fortalecimiento de la investigación y la vinculación con los sectores productivos, públicos, privados.

- **Difusión Cultural y Actividades Deportivas**

Promover la formación integral de los universitarios mediante la difusión de la cultura y la práctica competitiva - recreativa del deporte.

- **Vinculación y Proyección**

Potencializar alianzas y convenios con el interior y exterior de la institución y el país.

- **Gestión y Administración Universitaria**

Otorgar un servicio administrativo eficiente, que apoyen las funciones de la Facultad y de su carrera.

1.4 Problemática en la Carrera de Ingeniería en Computación

En la siguiente sección se describe y analiza la problemática existente en la Carrera de Ingeniería en Computación y se define el objetivo general y los objetivos particulares que se buscarán alcanzar con esta investigación.

Para la realización la investigación se cuenta con información y disposición de parte de la Jefatura de Carrera y de Profesores para obtener información pertinente para el análisis de la problemática, se contó con la oportunidad de entrevistar a cinco de los seis profesores de la carrera.

Comenzando con el tema de la docencia, el número de Profesores de Carrera con los que se cuenta es escaso, estos tienen una cantidad excesiva de trabajo y no logran abarcar todas las actividades de manera eficiente, originando poca capacidad para atender todas las tareas que deben realizar, impactando en rubros como la poca investigación realizada en la carrera, además, existe una falta de generación de acuerdos y participación por parte de los Profesores de Asignatura, debido a que ellos tienden a realizar otras actividades u otros trabajos, provocando inclusive que algunos descuiden su labor educativa o no pongan el empeño debido. Por lo tanto, su participación es muy sencilla o de bajo impacto. Ackoff (2008) indica que el aumento en la capacidad participativa de cada una de las partes de una organización para contribuir al mejoramiento del desempeño total constituye el beneficio principal de la planeación.

Por otro lado, la falta de salones y laboratorios para impartir clase comienza a ser un factor limitante para poder atender un mayor número de estudiantes, a pesar de ello, la institución es exigida en atender a un número mayor del posible, falta infraestructura para atender una matrícula mayor.

Un factor positivo en el ámbito de la docencia es el trabajo realizado por operacionalizar los laboratorios establecidos en el mapa curricular de redes de computación, microprocesadores y microcontroladores. Pero actualmente están surgiendo problemas debido a la falta de comunicación entre la coordinación de asignaturas teóricas con las prácticas de laboratorio, de acuerdo al testimonio de algunos estudiantes de la carrera y de profesor de laboratorio, existe comunicación parcial entre los profesores de teoría y práctica, generando desfases y complicaciones en el aprendizaje de los temarios.

En el ámbito de la investigación, existe un problema severo, ya que no existe un proceso de investigación serio en la carrera, la generación de proyectos que son presentados al consejo universitario son pocos y no se tiene el interés por cambiar esta situación, acarreando problemas como la poca generación de recursos, volviéndose en un círculo vicioso. Al no contar con recursos se frena aun más el desarrollo de la investigación. Estos temas generan discrepancias entre profesores de carrera y la coordinación de la carrera, un tema complicado de tratar pero que es fundamental para encausar y mejorar la situación que está viviendo la investigación en la carrera. De acuerdo al Sistema Nacional de Investigadores, en un estudio de la institución analizada de forma global, el área de las ingenierías ocupa la antepenúltima posición en el Personal Académico en el SNI. En la fig. 6 se muestran los datos del Personal perteneciente al SNI por área de conocimientos.

Área de conocimiento		Porcentaje
1	Físico-matemáticas y ciencias de la tierra	25.3%
2	Biología y química	26.2%
3	Medicina y ciencias de la salud	4.8%
4	Humanidades y ciencias de la conducta	19.1%
5	Sociales	13.5%
6	Bioteología y ciencias agropecuarias	4.1%
7	Ingeniería	7.0%

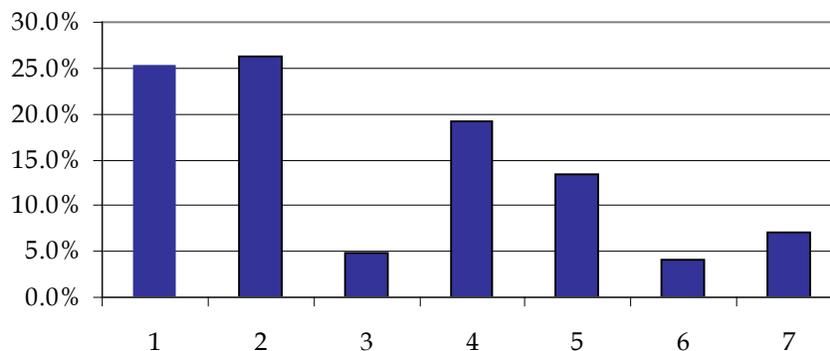


Fig. 6 Personal Académico en el SNI por área de conocimiento
Fuente: Sistema Nacional de Investigadores, CONACyT

Por otro lado, en lo que respecta a la difusión cultural, deportiva y la proyección de estudiantes al extranjero se realizan diversas actividades para complementar la preparación profesional del estudiante. En entrevistas realizadas a estudiantes de la carrera mencionaron que existe una buena difusión de eventos de música, teatro y danza, aunque hay un creciente interés por parte de los estudiantes por participar en torneos deportivos, de fútbol, basketball y otras actividades deportivas. La institución realiza 8,700 actividades artísticas y culturales que se desarrollan para que los estudiantes y la sociedad tenga acceso. También cuenta con 21 museos y 18 recintos históricos.

En lo que respecta a la gestión y administración de la Carrera de Ingeniería en Computación, actualmente, la Jefatura de Carrera sigue realizando esfuerzos para coordinar y obtener resultados positivos que beneficien el desempeño de los estudiantes, académicos, administrativos y personal que labora para la carrera, pero a pesar de este esfuerzo se ha notado que los resultados no han tenido el impacto deseado y no todas las decisiones contribuyen a vislumbrar un futuro con objetivos definidos, además de notarse esfuerzos aislados y toma de decisiones de emergencia para resolver problemas que resultan día con día.

Los esfuerzos realizados por la Carrera que buscan tener impacto a mediano plazo, sólo consumen tiempo y resuelven preocupaciones que aparecen de forma emergente o urgente, actuando de forma reactiva, esta forma de actuar tiene dos deficiencias principalmente, Ackoff (2008) indica que se parte del supuesto equivocado cuando uno se deshace de lo que uno no quiere se obtiene lo que se quiere y además de que las acciones se llevan a cabo de manera independiente de las demás partes de la organización en el mismo nivel y en niveles superiores. Sin embargo, una organización es un sistema cuyas deficiencias surgen de la forma en que interactúan sus partes, no de sus acciones tomadas por separado.

También se observa que las decisiones para encontrar soluciones a mediano plazo se están perdiendo a causa de tomas de decisiones emergentes a situaciones imprevistas, corriendo el riesgo de actuar de manera tardía a la solución de estas situaciones, incluso perdiendo la capacidad de prevenir o tratar de mejorar los problemas que sufre la organización. Esto esta claro porque durante los tiempos administrativos se percibe que el personal se mantiene trabajando a marchas forzadas realizando múltiples actividades.

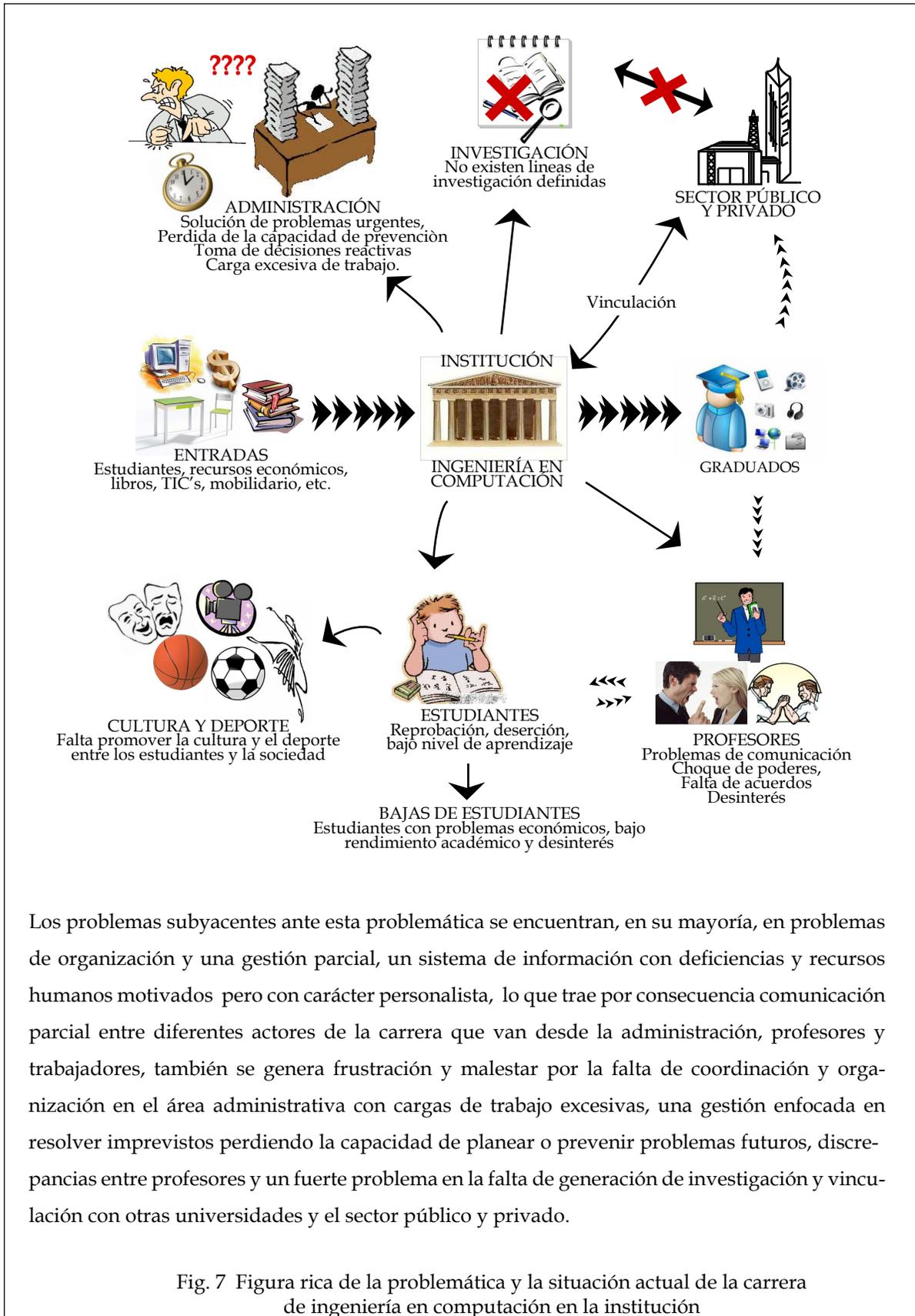
También, los trabajadores y maestros tienen un sentido de pertenencia y lealtad, sin embargo no es explícito, además los profesores manifiestan diferentes visiones de su entorno, y se observa un carácter personalista, en donde su actuación es solo para su beneficio a falta de objetivos claros. Por parte del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. se recomienda que se mantenga actualizado el objetivo de la carrera respecto al desarrollo tecnológico en el área de informática, debido a que en las revisiones del plan de estudio no están involucrados directamente a los trabajadores o cuando menos a los profesores.

Existe la organización pero las tareas se ven sobrepasadas, existe una cantidad de recursos humanos baja para la sobrecarga de trabajo, lo cual implica trabajo desbalanceado, lo que provoca según la Jefatura de Carrera que las personas trabajen a la semana aproximadamente 55 horas, una cantidad de trabajo excesiva. De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, una jornada diurna tiene una duración de trabajo semanal de 48 horas. En ocasiones las jornadas laborales administrativas en la carrera sobrepasan en un 15% el tiempo acordado por la ley, lo que nos señala del compromiso y la disposición del personal laboral.

A pesar de los esfuerzos realizados, estos son poco redituables, generando un ambiente de frustración y provocando que todos los esfuerzos realizados diverjan de un objetivo común, generándose toma de decisiones inadecuadas en todos los niveles, decisiones con un carácter experimental en las cuales no se cuenta con la certeza de que se logran los objetivos buscados. Por lo tanto, se desprende la consecuencia de que la gestión cumple de manera parcial con sus cometidos.

Aunque la Jefatura está ocupándose de los problemas, hasta la fecha no se ha tenido la oportunidad de trabajar en planes de acción, que orienten, motiven y delimiten responsabilidades, por tal motivo esta actividad se convierte en una actividad prioritaria. Un punto que es de vital importancia para mejorar la situación y resolver los problemas es la generación de un conjunto de acciones que den dirección a los esfuerzos, al manejo de recursos y que busque apoyar y desarrollar un plan táctico operativo que se alinee a los objetivos del Plan de Desarrollo de la Institución.

Estos problemas que se distinguen y que están muy relacionados con factores de gestión y organización podrían mejorarse con un Plan táctico operativo, este plan debe considerar la alineación de sus acciones con el Plan de Desarrollo de la Insti-



Los problemas subyacentes ante esta problemática se encuentran, en su mayoría, en problemas de organización y una gestión parcial, un sistema de información con deficiencias y recursos humanos motivados pero con carácter personalista, lo que trae por consecuencia comunicación parcial entre diferentes actores de la carrera que van desde la administración, profesores y trabajadores, también se genera frustración y malestar por la falta de coordinación y organización en el área administrativa con cargas de trabajo excesivas, una gestión enfocada en resolver imprevistos perdiendo la capacidad de planear o prevenir problemas futuros, discrepancias entre profesores y un fuerte problema en la falta de generación de investigación y vinculación con otras universidades y el sector público y privado.

Fig. 7 Figura rica de la problemática y la situación actual de la carrera de ingeniería en computación en la institución

tución, además de cumplir y salvaguardar los valores que rigen a la institución, fomentar el trabajo en equipo e involucrar a todos los actores del sistema para lograr un proceso participativo.

Del análisis de la problemática en la carrera se desprende el objetivo general de esta tesis.

1.5 Objetivo

El objetivo general de esta investigación es el de proponer acciones que integren un Plan Táctico-Operativo para una carrera enfocada al desarrollo tecnológico y la computación, identificando sistemas relevantes para hacer eficientes y eficaces los procesos administrativos y operativos.

Los objetivos particulares son:

- Investigar bases teóricas que sustenten el diseño del Plan Táctico-Operativo.
- Proponer acciones para la futura elaboración de un Plan Táctico-Operativo que ayude en los procesos administrativos, operativos y fomente el trabajo en equipo, además de proporcionar los indicadores que ayuden a evaluar el desarrollo de los programas propuestos.
- Contribuir con el cumplimiento del Plan de Desarrollo mediante el Plan Táctico Operativo de la Carrera de Ingeniería en Computación.

Capítulo 2

Marco teórico

En el capítulo anterior se describe y analiza la situación actual y la problemática que vive la Carrera de Ingeniería en Computación en la FES Aragón, además de que se definieron el objetivo general y los objetivos particulares de la tesis.

El presente capítulo comienza definiendo y clasificando a la planeación como disciplina, posteriormente muestra la revisión de algunas metodologías que contribuyen a la formación del marco teórico, primero se presenta el enfoque de la planeación táctica de George Morrissey, posteriormente se aborda la metodología de los sistemas suaves de Peter Checkland y por último una herramienta de trabajo creada por Robert Kaplan y David Norton, el Balance Scorecard y los mapas estratégicos.

2.1 La planeación: Definición, clasificación e impactos.

La planeación como disciplina (Sánchez, 2003) surge de la necesidad de diseñar los medios necesarios para alcanzar o acercarse a un resultado futuro a partir de una situación presente. La importancia que ha tomado la planeación en diversos campos, la ha convertido en un tema que durante varios años a sido estudiado por varios investigadores.

Existen diferentes definiciones y clasificaciones para la planeación, que están relacionadas con el enfoque de cada investigador, Churchman (1971) la define como un proceso de decisiones dirigidas a fines, Fuentes (1995) como un proceso para ganar conocimiento y así apoyar la toma de decisiones para guiar la acción conforme a ciertos objetivos, Ackoff (2008) propone como definición de planeación a la toma de decisiones anticipadas. Un proceso para decidir que hacer y como hacerlo antes de que sea necesaria una acción, Hudson (1979) la define como la previsión en la formulación y ejecución de programas y políticas.

Como se observa en las definiciones anteriores existen diferentes puntos de vista, pero en forma general se logra un consenso en la definición de la planeación, estableciéndola como un proceso permanente y continuo que busca evaluar y tomar decisiones anticipadas, diseñando los medios y controlando los recursos para lograr

el cumplimiento de las metas y los objetivos establecidos.

Existen diferentes clasificaciones, una forma de identificar la planeación es por: su tamaño, su ámbito, su forma, por su propósito, por su duración y su curso (Ortega, 1989).

- Según su tamaño
 - Macropectiva: Abarca una problemática integral.
 - Micropectiva: Abarca una problemática específica.
- Según su ámbito
 - Integral: Comprende aspectos externos del medio en que se encuentra el objeto de estudio.
 - Internos: Se concentra en el funcionamiento interno del sistema.
- Según su forma
 - Programas
 - Proyectos
- Según su propósito
 - Estratégica: Tiende a crear condiciones y medios para llevar a cabo planes y programas.
 - Trascendente: busca producir cambios significativos en el sistema casi siempre a largo plazo.
 - Resolutiva: La planeación a corto plazo y sus efectos son inmediatos.
- Según su duración
 - Corto plazo: Planeación a un año.
 - Mediano plazo: Planeación a cinco años.
 - Largo plazo: Considera una planeación con un horizonte temporal a los diez años.

Por otro lado, existe una clasificación de acuerdo a los niveles de la organización con la cual ayuda a cubrir las actividades que se realizan y que están relacionados también con el propósito y la duración:

- Planeación normativa: La planeación normativa, o por ideales, tiene una orientación sistémica, participativa y fuertemente orientada hacia el futuro deseado (ideales o fines últimos). Es el diseño de la imagen que se desea, la cual es producto de los valores y estilos de la organización (Miklos, 2001).

- **Planeación estratégica:** Los planes estratégicos centran su atención en el futuro de la organización, e integran las demandas del ambiente externo y los recursos internos con las acciones que los administradores necesitan realizar para alcanzar los objetivos que la organización se propone a largo plazo. La mayoría de los planes estratégicos se enfocan en cómo lograr ciertos objetivos, en un periodo futuro que abarca entre uno y cinco años (Hitt, Black & Porter, 2006).
- **Planeación táctica:** Los planes tácticos traducen los planes estratégicos en metas específicas para áreas particulares de la organización. Su marco temporal tiende a ser más breve y su alcance de alguna forma es más reducido. Centra su atención en un cierto aspecto de la organización (Hitt, Black & Porter, 2006).
- **Planeación operativa:** De acuerdo a Hitt, Black & Porter (2006) los planes operativos centran su atención en el corto plazo y traducen los planes tácticos en metas y acciones específicas para unidades pequeñas de la organización. En general, el corto plazo abarca 12 meses o menos.

La clasificación por niveles de la organización brinda la posibilidad de enlazar, como en una cadena, los esfuerzos para alinearlos a uno o múltiples objetivos que contribuyan al cumplimiento de los fines últimos como los nombra Miklos en la planeación normativa. Como se menciona en la literatura (Hitt, Black & Porter, 2006; Morrisey, 1996), los planes estratégicos, tácticos y operativos deben estar dirigidos en la misma dirección, orientando en los diferentes niveles de la organización a los involucrados, ya sea para reducir costos, elevar la calidad del servicio o mejorar la eficiencia terminal, cada área, unidad de negocio o sección debe saber hacia donde caminan y cuales son sus metas a cumplir para lograr los objetivos planteados.

La clasificación por niveles de la organización nos sirve para ubicar cual será el impacto, el alcance y los rubros que atacará el plan táctico-operativo que se busca desarrollar con la investigación presente.

Las siguientes secciones del capítulo muestran el marco teórico que esta constituido por tres metodologías que desarrollan bases para la formulación de un plan táctico operativo.

2.2 Planeación táctica de Morrisey (1996)

Morrisey (1996) define a la planeación táctica como el medio a través del cual se implanta una porción del plan estratégico en una institución o una empresa, definiendo claramente que es lo que se desea lograr y que acciones y recursos son necesarios para alcanzar resultados. El propósito no es solo producir planes o acciones, sino dar resultados.

La planeación táctica es básicamente analítica y tiene un enfoque más interno, específico y detallado a diferencia de la planeación estratégica que es más intuitiva y se enfoca más en aspectos externos que requieren de mayor tiempo para lograr un cambio. Morrisey (1996) hace hincapié en la importancia que tiene un plan estratégico ya que este es el cimiento del plan táctico. Esto establece un medio con el cual los resultados a corto plazo sean compatibles y estén en dirección a los resultados que se buscan a largo plazo.

La planeación táctica se divide en dos partes: el plan y el proceso, Morrisey (1996).

2.2.1 El plan táctico

El plan táctico es un documento que identifica los resultados específicos que son necesarios lograr dentro de un periodo establecido en el corto plazo, y se compone por seis elementos:

1. Las áreas de resultados críticas
2. El análisis de cuestiones críticas
3. Los indicadores críticos de rendimiento
4. Los objetivos
5. Los planes de acción
6. La revisión del plan

2.2.2 El proceso de la planeación táctica

El proceso involucra la participación continua de los directivos y empleados clave (stakeholders) en la producción de los planes, las acciones y los resultados esperados. El trabajo en equipo y la comunicación durante el proceso de la planeación táctica es la base para que las instituciones u organizaciones elaboren planes y se comprometan con él.

De igual modo, el proceso esta compuesto por los seis elementos mencionados anteriormente en el plan táctico, Morrisey indica que el proceso de la planeación administrativa y la toma de decisiones avanza de lo general hasta lo limitado o específico, sugiere que un plan es más eficiente si hay una reducción en el tamaño de las decisiones administrativas, dividiéndolas en porciones pequeñas. En la Fig. 8 se muestra el proceso de planeación propuesto por Morrisey (1996), los elementos del proceso de la planeación táctica y el de reducción de las decisiones en el proceso administrativo.

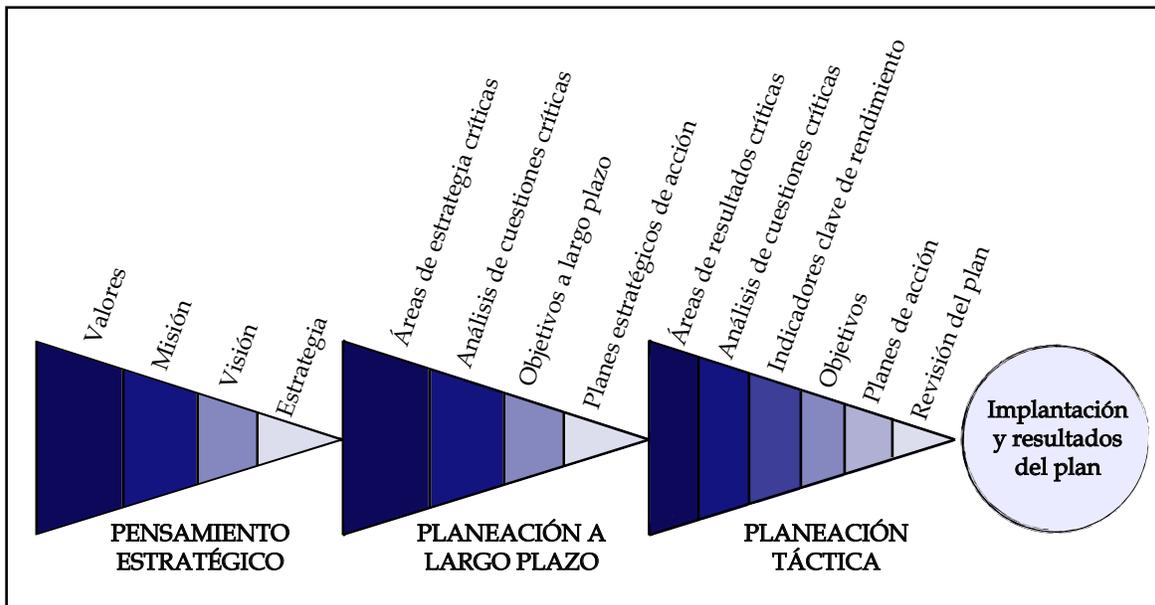


Fig. 8 Proceso de planeación de Morrisey

Fuente: Morrisey (1996)

Morrisey hace un seguimiento desde el pensamiento estratégico y construye paulatinamente los eslabones que proporcionen resultados encaminados a resolver los objetivos tanto del corto plazo, como del largo plazo, tomando en cuenta los valores, la misión y visión planteada anteriormente. Por tal motivo, la obtención de los resultados es un flujo que va de lo general a lo específico y la construcción del plan táctico tiene como base al plan estratégico.

2.2.3 Elementos de la planeación táctica

- *Áreas de resultados críticas*

Las áreas de resultado críticas (ARC) son áreas prioritarias o esenciales para el rendimiento y el logro de resultados. Estas ARC no cubren en su totalidad lo que logrará la unidad², pero se enfocan en los rendimientos principales de esta. También

² La unidad de una institución puede estar referida a una división o un departamento de la misma.

proporciona una base para identificar cuestiones críticas que son necesarias para establecer los objetivos. Los principios básicos para establecer las ARC son:

1. Identificación de las áreas más importantes dentro de la unidad, la cuales impacten en los resultados más significativos. (De cinco a ocho áreas)
2. Dentro de la identificación se deben tomar en cuenta áreas financieras o no financieras.
3. La elección de ARC puede incluir áreas que apoyen de manera directa o indirecta al plan estratégico de la institución o empresa.
4. No se debe esperar que las ARC elegidas cubran en su totalidad el rendimiento de la unidad.
5. Tomar en cuenta que algunas ARC necesitan de un esfuerzo de funciones cruzadas³.
6. Las ARC deben contener factores de medición factibles.

- *Análisis de cuestiones críticas*

El análisis es una evaluación del rendimiento de la unidad y de los problemas de mayor importancia que se enfrentarán durante el periodo del plan táctico. En esta etapa es necesario analizar diferentes factores que pueden presentarse en forma de suposiciones que necesitan revisarse y validarse. También se deben identificar claramente los problemas, estas cuestiones críticas pueden provenir de 3 fuentes primarias: El plan estratégico de la institución, el plan o el rendimiento del año o el período actual y las cuestiones provenientes de problemas u oportunidades externos que impacten a la institución o empresa durante el periodo actual de planeación. El análisis de cuestiones críticas es una herramienta útil para ubicar y solucionar problemas, además de ayudar a la toma de decisiones. Este análisis debe incluir cuatro rubros primordiales:

1. La identificación de problemas. Establecimiento de 4 a 8 problemas.
2. El establecimiento de prioridades en los problemas. Se realiza una jerarquización según su impacto.
3. Análisis de los problemas. Se debe incluir la validación y el planteamiento para enfrentar el problema.

³ La administración por funciones cruzadas significa que la mayor parte de los administradores o directivos deben impactar o ser participes en el rendimiento de otros departamentos y a su vez reciban un impacto similar.

4. Resumen de los problemas. Conclusiones y cursos de acción alternos que ayuden a preparar los objetivos y los planes de acción.

- *Indicadores clave de rendimiento*

Estos indicadores son factores medibles dentro de una Área de resultados crítica, en la cual es útil establecer objetivos. Los indicadores describen qué se medirá y tienen el propósito de identificar los tipos de rendimiento medibles que se desean en la ARC, además de proporcionar información sobre los resultados generados respecto a los objetivos. Los indicadores deben de cumplir con:

1. Deben ser factores medibles y que se localicen en una ARC.
2. Pueden seleccionarse de cualquier tipo: Números, porcentajes, logros, factores de servicio, problemas a solucionar o indicadores suaves como resultados de encuestas.
3. Deben identificar qué se medirá, no cuanto o en que dirección.
4. Deben ser medibles de forma continua o lo más continuo posible.
5. El costo por identificar estos indicadores y realizar su control no debe superar el valor de la información.

- *Objetivos*

Los objetivos son los resultados que se buscan alcanzar en el periodo de tiempo planteado según los alcances el plan, tomando en cuenta los análisis realizados a las ARC, a las cuestiones críticas y a los indicadores clave. Estos objetivos van dirigidos a cumplir con los compromisos de la institución o empresa y no deben incluir solo resultados financieros. Es adecuado formular de seis a diez objetivos para la unidad, tener una cantidad muy grande de objetivos disminuye la posibilidad de atenderlos de una manera adecuada, estos objetivos deben resaltar lo más importante o vital para la unidad deben de revisarse con regularidad. Algunas características que deben de tener los objetivos planteados son:

1. Especificar un solo resultado medible.
2. Especificar una fecha o tiempo de realización.
3. Especificar factores de costo máximo.
4. El objetivo debe ser medible y verificable.
5. Debe especificar solo qué y cuándo, evitando explicar el porqué y el cómo.
6. Debe apoyar al plan estratégico de manera directa.

- *Planes de acción*

Los planes de acción son el conducto por el cual se lograrán los objetivos planteados. Estos planes establecen quién implantará y quién o quienes estarán involucrados en estos procesos de forma activa. Además, el plan de acción crea una base más racional para establecer si el objetivo es alcanzable y si la capacidad que se tiene es necesaria para llevar a cabo el plan.

El plan de acción incorpora básicamente 5 factores:

1. Los pasos o acciones específicas que se requerirán.
2. Las personas que serán encargadas de que se cumplan las acciones.
3. El programa para realizar los pasos o acciones.
4. Los recursos que se necesitarán destinar.
5. Los mecanismos de retroalimentación que se emplearán para controlar el progreso dentro de cada paso de las acciones.

- *Revisión y modificación del plan*

Es un proceso de control administrativo, en el cual, la supervisión y el reforzamiento del proceso hacia el logro de sus objetivos se realiza de forma continua y cíclica. El propósito fundamental de la última fase de la planeación táctica consiste en enviar una señal de alerta cuando se necesitan cambios con el tiempo suficiente para tomar acciones correctivas en el área o rubro requerido.

2.3 Metodología de Sistemas Suaves de Checkland

La Metodología de Sistemas Suaves afronta problemas que las ciencias sociales y de la administración tiene dificultades para resolver. Esta metodología parte de una definición organizativa del sistema, considerado como una agrupación compleja de seres humanos (sistemas suaves) y máquinas, las cuales tienen un objetivo. Por lo tanto, el análisis de sistemas estudia y confronta a esa mezcla de problemas desde un enfoque que toma en cuenta la parte suave de los sistemas.

La Fig. 10 muestra la Metodología de Sistemas Suaves que consta de 7 pasos. Checkland indica que es posible iniciar un proyecto desde cualquier punto de la metodología y que esta no debe ser vista como una receta de cocina. Dentro de la metodología tiene actividades en el mundo real, en las cuales se involucra a las personas inmersas en la situación problema y las actividades del pensamiento de sistemas, que depende de las circunstancias del estudio.

El procedimiento consiste en seleccionar el sistema por estudiar, cuya ingeniería resolverá el problema. El sistema seleccionado se coloca en una jerarquía de sistemas; se definen los objetivos y mediciones de desempeño. El sistema elegido se diseña (vía construcción del modelo, simulación y optimización), se implementa y se vuelve a evaluar durante la operación.

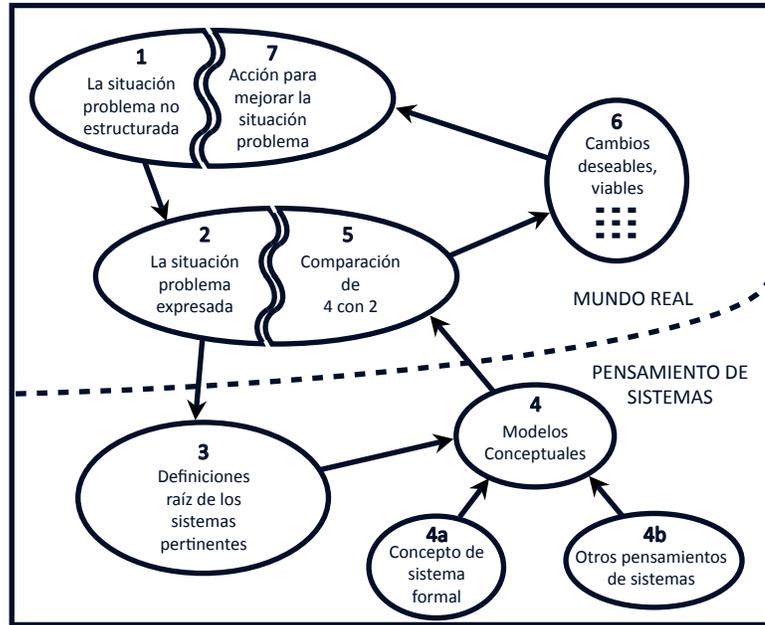


Fig. 9 La Metodología de los Sistemas Suaves

Fuente: Checkland, (1981)

Fases de la Metodología de los Sistemas Suaves

• *La expresión*

La fase de expresión corresponde a los etapa 1 y 2 de la metodología, en los cuales se busca recopilar y analizar diferentes percepciones de la situación y no solo del problema, evitando generar una estructura particular. Se busca construir una imagen rica de la situación por estudiar, permitiendo alimentar esta imagen con uno o varios puntos de vista, con lo cual se logran definir sistemas pertinentes para la solución del problema.

El objetivo principal de esta fase es la de mostrar la situación actual tomando en cuenta los conceptos de la estructura, el proceso y la relación entre el proceso y la estructura. La estructura corresponde a la comunicación formal e informal, la distribución física, las jerarquías, etc. En cuanto al proceso se examinan la actividades básicas requeridas por el sistema, al igual que las actividades de monitoreo y la implementación de acciones correctivas. Y por último, la relación entre la estructura y el proceso, corresponde al clima que se vive en la situación.

• *Definición raíz de sistemas pertinentes*

Esta fase corresponde a la etapa 3 de la metodología, forma parte del pensamiento sistémico y busca generar una descripción precisa del sistema a partir de una definición raíz. La definición no busca describir la realidad. De acuerdo a Checkland “la

definición raíz tiene el status de hipótesis pertinente al mejoramiento eventual de la situación problema por medio de cambios habilitados que tanto al analista de sistemas como a los propietarios del problema les parezcan viables y deseables”.

La definición raíz se caracteriza por ser una descripción breve y concisa, que transmite lo que el sistema “es” de acuerdo a la problemática estudiada y al propósito que se busque, las definiciones se realizan de acuerdo a los sistemas pertinentes⁴ o aspectos esenciales del sistema estudiado.

La definición raíz se complementa analizando seis características importantes que Checkland denomina CATWOE, que es un mnemónico en ingles:

C	A	T	W	O	E
<i>Client</i>	<i>Actors</i>	<i>Transformation Process</i>	<i>Weltanshauung</i>	<i>Owner</i>	<i>Environmental restrictions</i>
Cliente	Actores	Procesos de transformación	Weltanshauung	Propietario	Restricciones del medio

- *Creación y verificación de modelos conceptuales*

La formulación de los modelos conceptuales forma parte de la etapa 4 de la metodología, el modelo conceptual tiene por objetivo mostrar todas las actividades que el sistema debe realizar para cumplir su función de acuerdo a la definición raíz planteada en la etapa anterior.

Existen dos enfoques para generar al modelo conceptual, la primera representación se da en términos de su estado en la cuál se consideran los elementos que integran al sistema de estudio, además de tomar en cuenta sus condiciones, relaciones externas y los elementos externos que afecten o interaccionen con el sistema estudiado. El segundo enfoque considera al sistema como un proceso de transformación en el cual existen entradas y salidas en el proceso.

Para formular el modelo conceptual se deben establecer un conjunto de actividades fundamentales, Checkland los llama verbos, que se requieren para lograr el proceso de transformación descrito en la definición raíz, posteriormente se encuentran relaciones entre las actividades fundamentales, como son relaciones de dependencia lógica, flujos de información, materiales, financieros, etc.) y si es necesario desarrollar subsistemas para conseguir el nivel de detalle necesario. Se recomienda dejar los modelos en niveles de resolución con poco detalle y expandir cada actividad en ni-

⁴ Pertinente no implica que el sistema seleccionado sea necesariamente deseable o que sea el sistema que se deba diseñar e implementar en el mundo real.

veles con mayor resolución y tener cuidado en mantener el equilibrio en el nivel de resolución deseado.

De la misma manera que se maneja la definición raíz, los modelos conceptuales no deben ser una descripción de las actividades del mundo real, ya que al contrastar la realidad con el modelo se llegaría a una comparación con resultados que no enriquecerían al proceso, si esto ocurre será necesario intentarlo nuevamente. Este proceso de generar una definición raíz y un modelo conceptual es un trabajo riguroso y es parte fundamental en la metodología, ya que de esta actividad se pueden generar ideas que se vean reflejadas en acciones concretas. Checkland (1997) trata el tema de la validez de los modelos y menciona “la validación no es posible en los modelos conceptuales basados en definición raíz. No existen modelos válidos o inválidos, solamente modelos conceptuales sustentables y modelos que son menos sustentables”.

Por último, antes de pasar a la etapa de comparación se recomienda examinar el modelo conceptual diseñado utilizando otro pensamiento sistémico que se crea conveniente, tomando de otras teorías sus enfoques o formas de pensamiento. Esto ayuda a enriquecer al modelo, validarlo y sustentarlo en mayor medida.

- *Comparación de los modelos conceptuales con la realidad*

La comparación examina de forma simultánea los modelos conceptuales con la situación problema. El objetivo de esta actividad es generar ideas de cambio que se podrían llevar a cabo para reducir, corregir, prevenir o aliviar el problema. Checkland (1997) indica que “La comparación es el punto en el cual las percepciones intuitivas del problema se confrontan con las construcciones de sistemas que el pensador de sistemas asegura proporcionan una descripción de la realidad más general, debajo de las apariencias superficiales”.

- *Habilitación de cambios “plausibles y deseables”*

Las últimas dos fases de la metodología, buscan generar acciones de cambio que mejoren la situación actual, estos cambios pueden ser de 3 tipos: cambios en estructura, en procedimientos y en actitud. Los cambios estructurales dirigen esfuerzos al corto plazo y van más dirigidos a estructuras de responsabilidad funcional. Los cambios de procedimiento son cambios dirigidos al plano operativo y a los elementos dinámicos como procesos de información, actividades dentro de la estructura etc. Y los cambios en actitudes, va dirigido a los actores involucrados, que busca cambios en influencia, disposición y cooperación.

El cambio llevado al mundo real del problema tiene como objetivo definir acciones concretas deseables y factibles.

Como parte de la Metodología de los Sistemas Suaves, Checkland propone cinco criterios que pueden ser utilizados para evaluar los procesos de transformación y que pueden ser aplicados en el proceso de comparación del modelo conceptual con la situación real o en la futura aplicación de las acciones de cambio. Estos criterios son conocidos como las 5 E's:

- *Eficacia*: Se enfoca en evaluar si el proceso de transformación funciona o produce el resultado deseado. (funcionalidad)
- *Eficiencia*: Revisa si el proceso de transformación se lleva a cabo utilizando el mínimo de recursos.
- *Efectividad*: Evalúa si el proceso de transformación satisface el objetivo a largo plazo. (Sustentabilidad)
- *Elegancia*: Se enfoca en si el proceso está bien diseñado, es estéticamente agradable y si no es demasiado complicada su aplicación.
- *Ética*: Revisa si la transformación es aceptable desde el punto de vista ético, si no afecta a los valores.

2.4 Balanced Scorecard y mapas estratégicos

El balanced Scorecard (BSC) es una herramienta que ayuda a traducir la estrategia y la visión de una empresa en un conjunto de objetivos operativos que permiten gestionar la estrategia desde el corto hasta el largo plazo. Esta herramienta no es un sistema de control, ya que fue diseñada para coordinar y administrar la estrategia y no para controlar acciones.

El BSC transforma la misión y la estrategia en objetivos e indicadores que están ligados a planes de acción que permiten alinear a los miembros de la organización, y también debe ayudar a medir los activos intangibles de la empresa o institución (capital humano, capital de información y capital organizacional). Por lo tanto, el BSC debe ser usado como sistema de comunicación, información y formación de enlace entre la estrategia y el accionar operativo de la organización.

Si el BSC es implementado correctamente puede ayudar a la coordinación de la organización, priorizar los asuntos de mayor importancia y simplificar la gestión adecuando el comportamiento de las personas a la estrategia por medio de elemen-

tos como los mapas estratégicos, la asignación de recursos y la evaluación del desempeño.

El uso e implantación del BSC no depende del tipo de institución, tamaño o sector en el que se encuentre, depende del tipo de problemas al que se este enfrentando, la comprensión de la estrategia de la organización es el punto medular del BSC, logrado a través de la descomposición de la estrategia , fragmentándola en acciones que son categorizadas en cuatro perspectivas:

- La perspectiva financiera
- La perspectiva del cliente
- La perspectiva interna
- La perspectiva de aprendizaje y crecimiento

En el caso de la aplicación del BSC para instituciones públicas es frecuente observar una variación en como se ubican las cuatro perspectivas mencionadas anteriormente. Al ser una organización o institución sin ánimo de lucro la perspectiva del cliente pasa a tomar especial importancia, dejando a la perspectiva financiera en disposición del cumplimiento de objetivos, aspirando a maximizar la satisfacción del cliente a partir de los recursos financieros preestablecidos, los cuales son restringidos o limitados.

La diferencia del BSC para empresas con fines de lucro y para instituciones públicas no lucrativas se observa en la fig. 10.

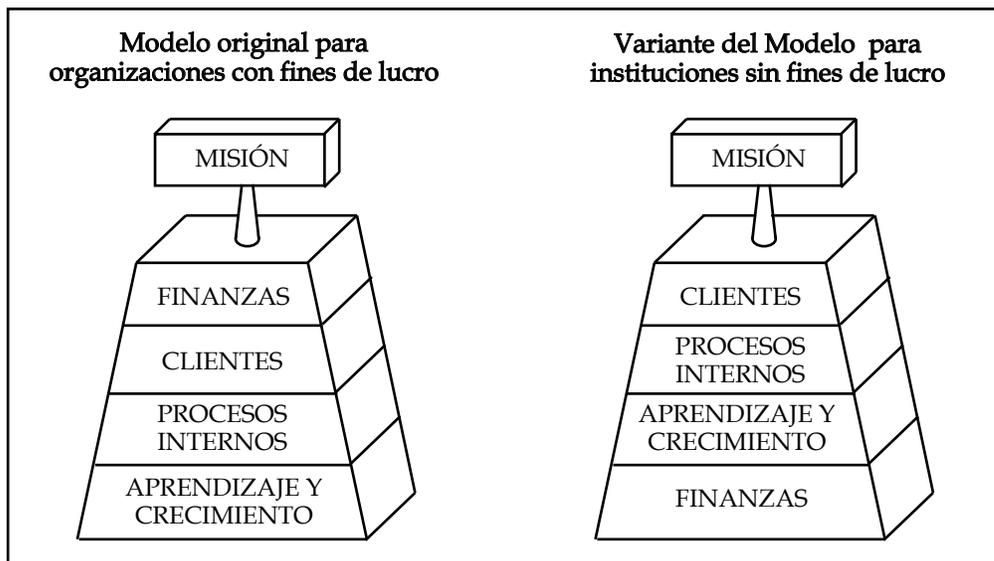


Fig. 10 Diferencias del BSC para empresas e instituciones

Elementos del Balanced Scorecard

- *Misión, visión y valores*

El primer elemento del BSC son las definiciones de la misión, visión y valores de la organización. Son estos elementos con los que se inicia el análisis, ya que de estas definiciones se desarrolla la estrategia y será el punto de partida para el desarrollo de los demás elementos del modelo. En caso de que la organización no cuente con esto, será necesario definir la estrategia que contempla a la misión, visión y sus valores.

- *Perspectivas, mapas estratégicos y objetivos*

Los “mapas estratégicos” son diagramas que describen como una organización crea valor de acuerdo con los objetivos estratégicos planteados a través de relaciones causa-efecto, Kaplan y Norton 2004. Su principal función es clarificar y ayudar a entender de forma más coherente los objetivos estratégicos, visualizándolos de forma sencilla mediante una representación gráfica. Las principales características de los mapas mentales son:

1. Toda la información está contenida en una página facilitando la comunicación.
2. Presenta cuatro perspectivas.
3. Busca crear valor para accionistas, expandir oportunidades y favorecer el valor al cliente.
4. Desde la perspectiva interna los procesos operativos y de management de clientes ayudan a crear atributos de productos y servicios.
5. Todos los procesos están apoyados por la asignación de capital humano, información y organización.
6. Las conexiones describen relaciones causa-efecto.

El mapa estratégico segmenta en objetivos estratégicos y los clasifica en cuatro perspectivas (financiera, cliente, interna y aprendizaje-crecimiento). Las perspectivas son elementos que permiten establecer objetivos en todo el modelo de la organización, empresa o institución y ayuda a que no solo se centra en aspectos financieros, por lo tanto, proporciona una visión más a corto plazo, ya que toma en cuenta la parte financiera, la infraestructura, los procesos y al cliente.

La “*perspectiva del cliente*” se preocupa por la mejora continua y trata de responder a la pregunta de ¿qué se debe hacer para satisfacer las necesidades de los clientes?, por lo tanto, la calidad del producto o servicio es punto central de este paradigma.

La “*perspectiva interna*” también llamada de procesos, se centra en la mejora de los procesos internos de la organización, lo óptimo, buscando encontrar respuesta a la pregunta ¿en qué procesos debemos ser excelentes para satisfacer esas necesidades?

La “*perspectiva de aprendizaje y crecimiento*” o de infraestructura e innovación, es el paradigma que se centra en los recursos del sistema, el capital humano, tecnológico, organizacional, etc. La perspectiva busca responder a la pregunta: ¿Cómo debe aprender y mejorar la organización?

La “*perspectiva financiera*” esta enfocada en los accionistas y en como generar valor para estos, responde a la pregunta: ¿Qué se debe hacer para satisfacer las expectativas de nuestros accionistas?, en esta perspectiva predomina lo económico. En el caso de las instituciones sin fines de lucro, esta perspectiva esta enfocada al uso correcto y efectivo de los recursos financieros que la empresa tiene de forma limitada, para ser utilizados para mejorar los recursos del sistema que impacten en la infraestructura, el capital humano, la tecnología y la organización.

Cada perspectiva se asocia con diferentes objetivos estratégicos dependiendo de la visión y la misión de la organización, no existen objetivos únicos o estándar, algunos ejemplos de objetivos estratégicos para una institución pública sin fines de lucro se muestran en la tabla 2.

EJEMPLOS DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS			
Perspectiva del cliente	Perspectiva interna	Perspectiva de Aprendizaje y crecimiento	Perspectiva financiera
Incrementar la capacidad de atención en el núm. de cliente	Reforzar la imagen de la institución con un buen servicio	Desarrollo de cursos de capacitación del personal administrativo	Mejora de la tecnología utilizada por el personal administrativo
Incremento en la satisfacción del cliente con base en resultados	Mejorar la calidad del servicio	Creación de un plan de incentivos para empleados sobresalientes	Incremento en el número de empleados
Disminución en el tiempo para resolver el problema del cliente	Disminución en el número de tareas para	Cursos de integración del personal	Mejora de las instalaciones y mobiliario

Tabla 2. Ejemplo de objetivos estratégicos

- *Propuesta de valor al cliente*

La propuesta del Balanced Scorecard debe ser entendible y sencilla, por lo tanto, la selección de objetivos estratégicos es de gran importancia, y es necesario seleccionar los objetivos primordiales y prioritarios. Para ello, resulta muy útil definir la propuesta de valor al cliente, lo que hace la diferencia de la organización ante los clientes. La competencia según Kaplan y Norton se puede clasificar en:

1. Liderazgo del producto o servicio: Centrada en la excelencia, ofreciendo la máxima calidad y funcionalidad.
2. Relación con el cliente: Centrada en la capacidad de generación de vínculos con el cliente, generando la capacidad de conocimiento de sus preferencias, adecuando el servicio o producto a sus necesidades.
3. Excelencia operativa: Centrada en proporcionar servicios y productos al cliente a un precio competitivo de acuerdo a la calidad ofrecida.

De acuerdo a Kaplan y Norton las organizaciones intentan la excelencia en uno de estos factores, mientras que se trata de mantener en un nivel estándar en los otros dos rubros.

- *Indicadores y sus metas*

Los indicadores son el medio para medir y visualizar si se están cumpliendo con los objetivos estratégicos. Para la medición de algunos objetivos estratégicos pueden ser utilizados más de un indicador y es posible establecerlos de dos tipos:

1. Indicadores de resultados: Miden la consecuencia del objetivo estratégico. También son llamados indicadores de “efecto”.
2. Indicadores de causa: Miden los resultados de las acciones que permiten su consecuencia. También llamados indicadores “inductores”.

Cada indicador estará acompañado de una meta, esta debe ser ambiciosa pero alcanzable y factible. El establecimiento de una meta no es trivial y es importante conocer al sistema y sus antecedentes para no proponer metas inalcanzables o que se logren fuera del periodo establecido. Puede ser contraproducente tener metas muy elevadas, el incumplimiento de estas puede producir molestias, incertidumbre y desmotivación en el equipo de trabajo o en la organización. Por tal motivo, un gradual incremento en las metas pueden lograr mejores resultados.

- *Iniciativas estratégicas*

Las iniciativas estratégicas son las líneas de acción que la organización realizará para lograr los objetivos estratégicos. Estas iniciativas deben de priorizarse de acuerdo al impacto que tengan en la obtención de resultados positivos para el logro de los objetivos estratégicos planteados, ya que no todas las iniciativas aportan el mismo valor de cumplimiento.

Por otro lado, es imprescindible que las iniciativas estén asociadas con indicadores para realizar un seguimiento oportuno de los resultados obtenidos en el período de tiempo determinado.

- *Responsables y recursos*

El responsable es la persona encargada de controlar el cumplimiento del objetivo estratégico, indicador e iniciativas. Además se deben de asignar los recursos necesarios para el buen desarrollo de las acciones. De acuerdo a Kaplan y Norton es el primer paso para el cumplimiento de la estrategia. Por tal motivo, es necesario establecer equipos que se encarguen de cumplir cada una de las iniciativas propuestas y de la asignación de recursos.

Kaplan y Norton recomiendan que el presupuesto contenga una partida de recursos asignados a las iniciativas estratégicas y que estos recursos deben estar diferenciados del presupuesto operativo u otros presupuestos que utilice la organización. El objetivo de realizar esta tipo de asignación es la de evitar que otras actividades consuman recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos estratégicos. Así que la asignación de recursos y responsables es parte fundamental de un proceso exitoso del BSC.

- *Evaluación subjetiva*

A pesar de establecer indicadores que proporcionan información para dar seguimiento al cumplimiento de los objetivos estratégicos e iniciativas, es importante establecer un procedimiento que evalúe de forma subjetiva a los elementos del BSC, que actúe de forma complementaria a los indicadores establecidos en el proceso.

Una evaluación externa del proceso tiene la capacidad de brindar puntos de mejora y evolución en la implantación de acciones o en el establecimiento de objetivos, metas, o indicadores estratégicos.

La conjunción de todos los elementos dan por resultado el cuadro de mando, con el cuál es posible comunicar de forma sistémica los objetivos y el desarrollo de todas las acciones planteadas para alcanzarlos. Por lo tanto, el BSC permite comunicar la estrategia y priorizar la información y los proyectos que se encaminen al cumplimiento de la estrategia de la organización, convirtiéndose en un enlace entre la planeación y la gestión. En la tabla 3 se muestra la aplicación del BSC con todos los elementos y el mapa estratégico.

Perspectiva	Mejorar la satisfacción del cliente mejorando el servicio y la atención	Objetivos estratégicos	Indicadores	Metas	Programas de acción
CLIENTE		Satisfacción del cliente	Promedio de satisfacción	Tener un 70% de clientes satisfechos	Evaluación de satisfacción Reporte de la evaluación
		Disminución de tiempos en la solución de problemas	Tiempo del proceso Retardos	Disminuir y ser consistentes en los tiempos	Cronometrar tiempos de procesos Evaluar y eliminar partes del proceso innecesarias
PROCESO INTERNO		Mejorar la calidad y servicio que se le da al cliente	Índice de calidad de acuerdo a la Norma	Mantener la calidad ISO vigente	Evaluación conforme a ISO Adecuación de procesos
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO		Capacitación del personal	N. de empleados capacitados	Capacitar al 50 % de los empleados en el 1er Semestre	Evaluación de las áreas Selección de trabajadores Capacitación del personal
		Mejorar la satisfacción de los empleados	Medida de satisfacción	Igual o mayor a 8 puntos	Evaluación del personal por medio de cuestionarios
FINANCIERA		Incrementar la plantilla de trabajadores	N. de trabajadores	Aumentar la capacidad de servicio 20 %	Entrevistas a nuevos aspirantes Selección y contratación
		Mejorar las instalaciones y el mobiliario del personal	N. de muebles cambiados	Cambiar todo el mobiliario dañado	Revisión de mobiliario Revisión de instalación Reportes requerimientos

Tabla 3. Ejemplo de la aplicación del Balanced Scorecard en una institución sin fines de lucro

Por otro lado, un punto importante es el alcance que se busca lograr con el BSC. El alcance y las características del modelo deben adaptarse al sistema, a su situación, necesidades y características propias, ya sea para ser utilizada a nivel corporativo o en diferentes niveles de la organización.

2.5 Selección de la metodología

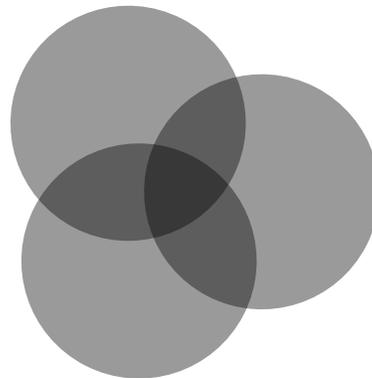
Las metodologías presentadas anteriormente aportan ideas para abordar el problema, estos son algunos puntos que destacan y son considerados útiles como parte del marco teórico:

I. Planeación Táctica

1. Los resultados son un flujo que va de lo general a lo específico y la construcción de un plan táctico tiene como base al plan estratégico.
2. Identificación de áreas de resultados críticos.
3. Indicadores clave de rendimiento: Deben ser factores medibles.

II. Metodología de los Sistemas Suaves

1. La fase de expresión busca recopilar y analizar diferentes percepciones de la situación y no solo del problema.
2. Definición de sistemas pertinentes.
3. Creación de modelos conceptuales.
4. Contratación de los modelos conceptuales con la realidad.
5. Criterios de evaluación:
 - i. Eficacia
 - ii. Eficiencia
 - iii. Efectividad
 - iv. Elegancia
 - v. Ética



III. Balanced Scorecard

1. Construcción de indicadores.

En ciertas ideas las metodologías son compatibles y en otros aspectos proporcionan un enfoque diferente de como afrontar el problema. Las ideas que proporciona Morrisey sobre la importancia de ligar los planes estratégicos con los tácticos es interesante porque lleva a la reflexión de que las acciones enfocadas en áreas críticas pueden llevar al cumplimiento de objetivos estratégicos, o la idea de Checkland de contrastar la realidad con modelos conceptuales que son definidos de los sistemas pertinentes ayudado con el análisis de diferentes percepciones, o la idea de construir indicadores que ayuden a medir y dar seguimiento a los objetivos estratégicos como lo plantean Kaplan & Norton.

Para evitar evaluaciones subjetivas y comparaciones erróneas de las metodologías con el objetivo de elegir con que metodología se afrontará el problema, por oportunidad de elección se tomó la decisión de seleccionar a la Metodología de los Sistemas Suaves. Cabe señalar que esta decisión no trata de indicar que una metodología es mejor o peor que otra. No se tienen criterios de evaluación objetivos para realizar esta selección.

En el siguiente capítulo se desarrollará la metodología y se presentarán las acciones para un Plan Táctico-Operativo.

Capítulo 3

Desarrollo del Plan táctico operativo

El presente capítulo busca desarrollar las acciones para el Plan Táctico-Operativo para la Carrera de Ingeniería en Computación, para lo cual, se utilizará la Metodología de los Sistemas Suaves de Peter Checkland que fue expuesta y seleccionada en el capítulo anterior. El objetivo de este capítulo es desarrollar la metodología de los Sistemas Suaves en sus siete etapas para concluir con la propuesta del plan.

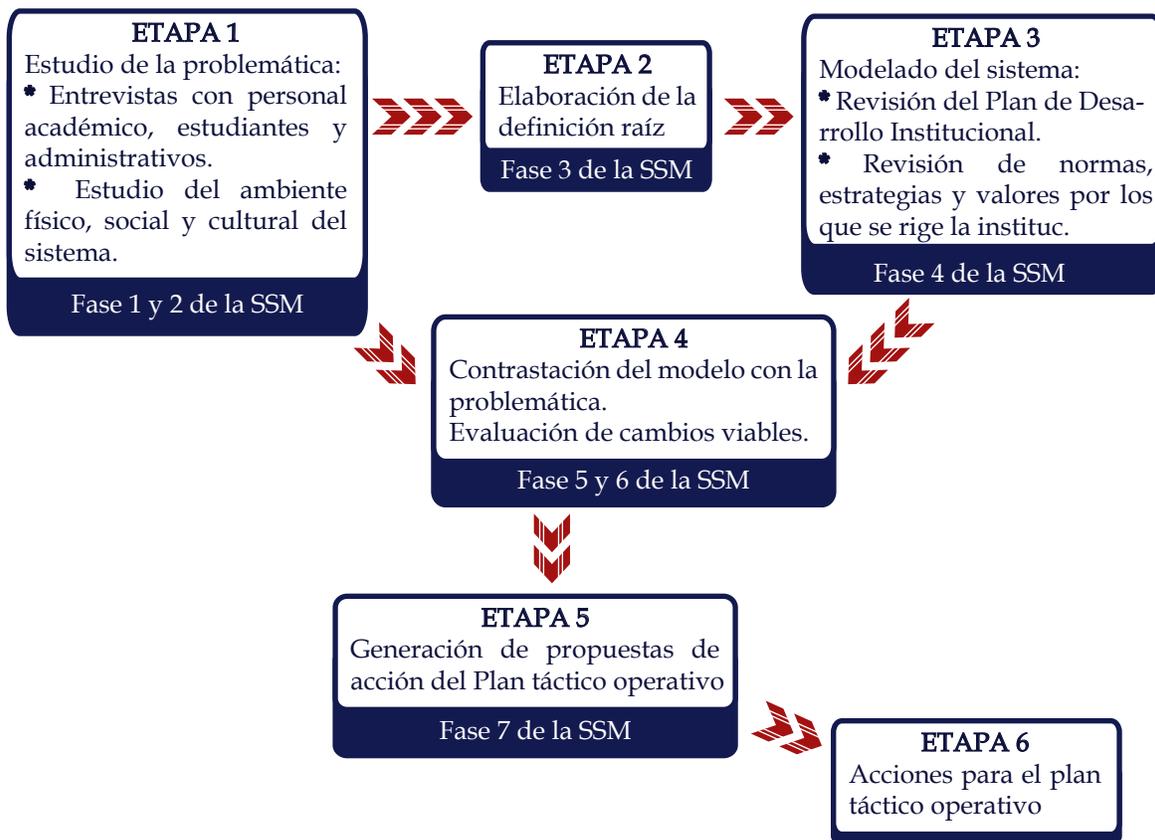


Fig. 11 Estrategia de intervención y diagrama del desarrollo de la metodología

3.1 Etapa 1 y 2: La situación problema no estructurada y expresada

La situación actual y la problemática coincide con lo expuesto en el primer capítulo de la tesis, la investigación y el diagnóstico fue desarrollada por medio de visitas a la institución, en las cuales se realizaron pláticas con profesores de carrera y de asignatura, estudiantes de Ingeniería en Computación y se contó con la ayuda de la Jefatura de Carrera y de los ayudantes y trabajadores de la misma.

La siguiente figura, fig. 12, busca plasmar en forma de resumen la problemática y la situación actual de la carrera que se planteó anteriormente, con lo cuál se busca recordar los puntos más importantes en el análisis desarrollado en el primer capítulo.

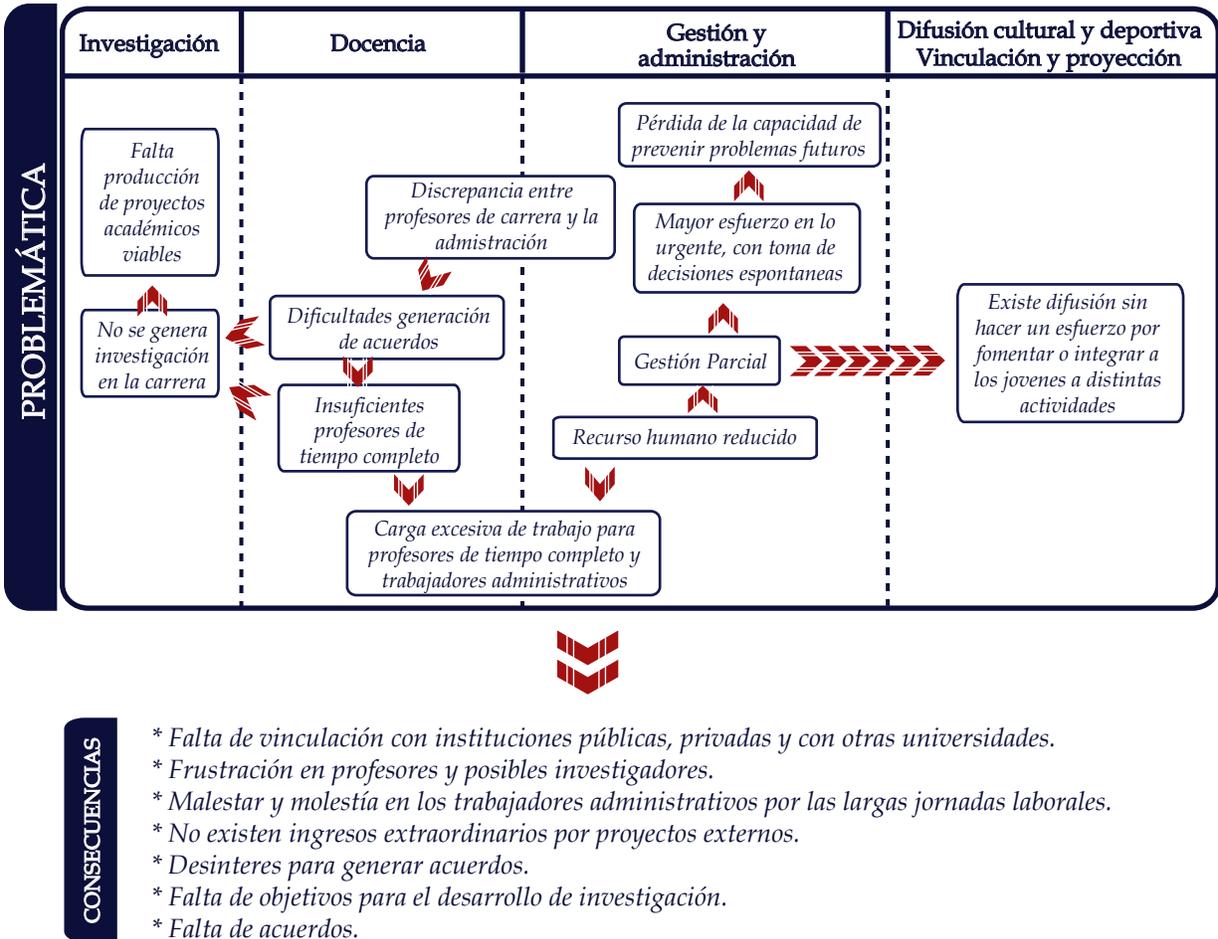


Fig 12 Problemática de la carrera y sus consecuencias

El esquema muestra diversos aspectos que están interrelacionados en cuatro rubros que son de interés para la carrera y la institución de acuerdo al Plan de Desarrollo Institucional 2009-2013, estos son la investigación, la docencia, la gestión y administración de la Carrera y la difusión cultural, deportiva, vinculación y proyección de la carrera. Dentro de los problemas principales se encontraron los siguientes:

- Una gestión enfocada en resolver problemas que surgen sin previo aviso, perdiendo la capacidad de prevenir problemas a futuro y solucionando dificultades de forma reactiva.

- Cargas excesivas de trabajo para el área administrativa y para los profesores de carrera, solo el 4% de la plantilla de profesores es de tiempo completo, dificultando la realización de actividades determinantes en la carrera, como es la investigación o la generación de proyectos académicos.
- En el ámbito cultural y deportivo se realizan pocos esfuerzos por difundir e interesar a los jóvenes a realizar otras actividades que complementen su educación.
- Existen algunas discrepancias entre profesores de tiempo completo con la administración de la carrera, lo cuál provoca desinterés de los profesores por generar acuerdos y trabajo en equipo que contribuya con mejorar el desempeño, el servicio y la calidad.
- Un problema fuerte para la Carrera de Ingeniería en Computación es la falta de investigación, no se generan proyectos académicos viables ni vinculación con otras instituciones, lo que trae como consecuencia que no se generen recursos económicos extra para la Institución y para la carrera.

Estos son los problemas que deben ser estudiados y analizados para ser mejorados con el Plan Táctico-Operativo que se diseñará.

3.2 Etapa 3: Definiciones Raíz de los Sistemas Pertinentes

La definición o definiciones raíz de los Sistemas Pertinentes son un proceso en el cual se busca formular una visión que permita ser desarrollada para mejorar la situación problema que se enfrenta. El objetivo es definir explícitamente la naturaleza del sistema. Esta definición puede cambiar de acuerdo al entendimiento que se vaya obteniendo del objeto de estudio.

Para producir una definición raíz que cumpla con una visión general de lo que es la Carrera de Ingeniería en Computación, es necesario tomar en cuenta el contexto en el que se desenvuelve, los valores institucionales que conducen su actuación y normativas que alinean los objetivos e intereses de todas las instituciones a su cargo. Por tal motivo se analizarán seis características importantes del sistema, el CATWOE:

Cliente

En el sistema estudiado, el cliente o los clientes son todos los estudiantes de la carrera que buscan obtener los conocimientos, la práctica y el título de Ingenieros en Computación.

Los egresados forman parte de este rubro, ellos esperan que los conocimientos y habilidades adquiridas les den la ventaja para competir por un puesto en el ambiente laboral, confiando en que la institución los dotará de las fortalezas necesarias para ser competitivos.

Por otro parte, existen clientes externos a la institución, los cuales están vinculados para desarrollar proyectos que generen experiencia, conocimiento y recursos extraordinarios para la institución universitaria y el cliente obtiene solución a sus problemas de forma profesional, confiable y con el respaldo que le da la institución, lo que impacta a corto o largo plazo para el cliente externo.

La comunidad también es un cliente, de diversas formas la institución universitaria aporta beneficios como el conocimiento, la generación de nuevas tecnologías, la oportunidad de brindarles esparcimiento por medio de eventos culturales y la asesoría profesional para la solución de problemas de diversa índole.

Actores

Existen distintos actores que están involucrados en diferentes actividades dentro de la Carrera y que están vinculados con otros departamentos dentro de la institución y fuera de ella, tabla 4, estos son los personajes involucrados en el sistema:

Proceso de transformación

Existen diversos procesos operativos dentro del accionar administrativo de la carrera y de igual forma existen procesos fundamentales que cumplen con los objetivos primordiales la carrera y de la institución, de los cuales se pueden considerar los siguientes:

- La transformación de los estudiantes en profesionistas, Ingenieros en Computación, con conocimientos teóricos y prácticos en software, hardware y programación, así como su aplicación para la solución de diversos problemas, fig 13.
- Como parte del proceso de transformación de los estudiantes y complementando su educación de forma integral, es importante involucrar a los jóvenes en actividades culturales y deportivas, para que hagan conciencia y creen buenos hábitos que puedan a su vez influir en familiares y amigos, fig 13.

Actores	Requerimientos de información
<p><i>Personal académico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesores de carrera • Profesores de asignatura • Ayudantes de profesor • Técnico académico 	Tipo de contratación y firma del contrato, calendario escolar, fechas de entregas de calificaciones, fechas de exámenes ordinarios y extraordinarios, listas de estudiantes inscritos en sus asignaturas, proyectos con vinculación académica, proyectos con vinculación profesional, duración del contrato, horarios y salones.
<p><i>Personal administrativo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Secretaría académica • Servicios escolares • Jefatura 	Calendario escolar, fechas de recepción de documentos de estudiantes en reinscripción, estudiantes de nuevo ingreso, número de estudiantes, número de profesores contratados, disponibilidad de horarios y salones, relación de proyectos de investigación y vinculación, recursos financieros.
<p><i>Prestadores de servicio social</i></p>	Documentación, fechas de inicio y fin del servicio, actividades a realizar durante su servicio social.
<p><i>Personal de apoyo académico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión • Vinculación • Actividades culturales • Actividades deportivas • Servicios a la comunidad • Jurídico 	Estudiantes inscritos en la institución, eventos culturales y deportivos organizados (lugar, fecha, costos), información de empresas privadas e instituciones públicas con las que se tengan vínculos y proyectos en desarrollo, disponibilidad de medios para dar información, recursos financieros disponibles.
<p><i>Sindicato</i></p>	Información de trabajadores administrativos y de apoyo académico contratados por la institución.

Tabla 4. Actores del sistema y sus requerimientos generales de información

- La creación de profesores, Ingenieros con bases teóricas sólidas y conocimientos prácticos que aporten conocimiento y experiencia a los jóvenes y que tengan la habilidad y el gusto de enseñar y de guiar a nuevas generaciones de estudiantes, fig 13.

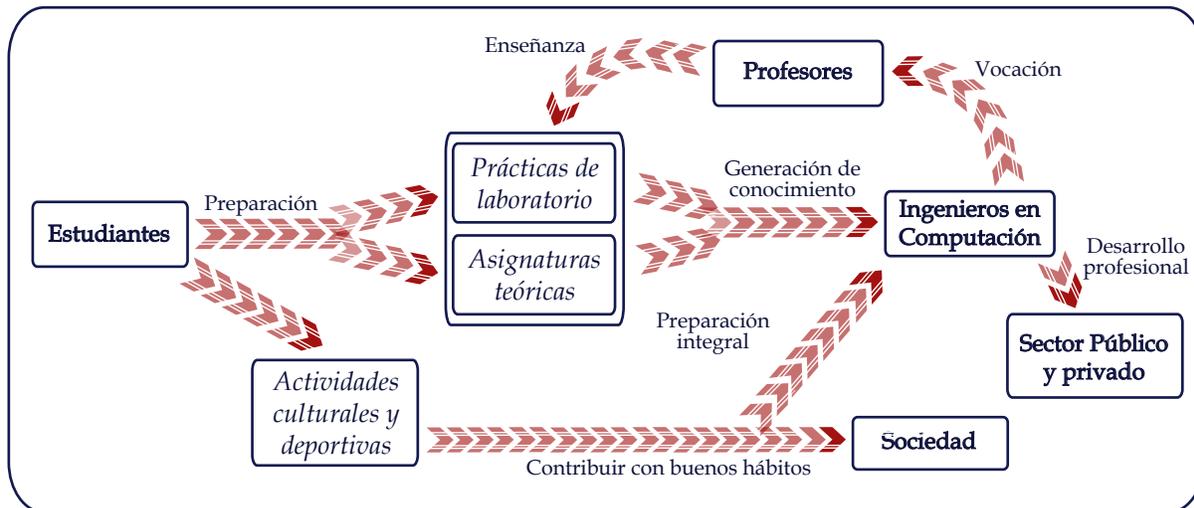


Fig. 13 Procesos de transformación del estudiante en la carrera

- El proceso de crear investigadores y a su vez, investigación y generación de proyectos sustentables, que aporten conocimiento, ideas de solución y acciones concretas que impacten en diversas problemáticas del país, fig 14.



Fig. 14 Procesos de transformación del desarrollo de investigación y proyectos.

- Entre los procesos administrativos y de apoyo académico se encuentran los estratégicos que marca la institución, los procesos clave de la carrera como es la planeación y desarrollo de la enseñanza y lo referente al ingreso y reinscripción de la matrícula estudiantil y del seguimiento y control de los mismos, además de los procesos de apoyo referentes a la parte administrativa de los recursos, fig 15.

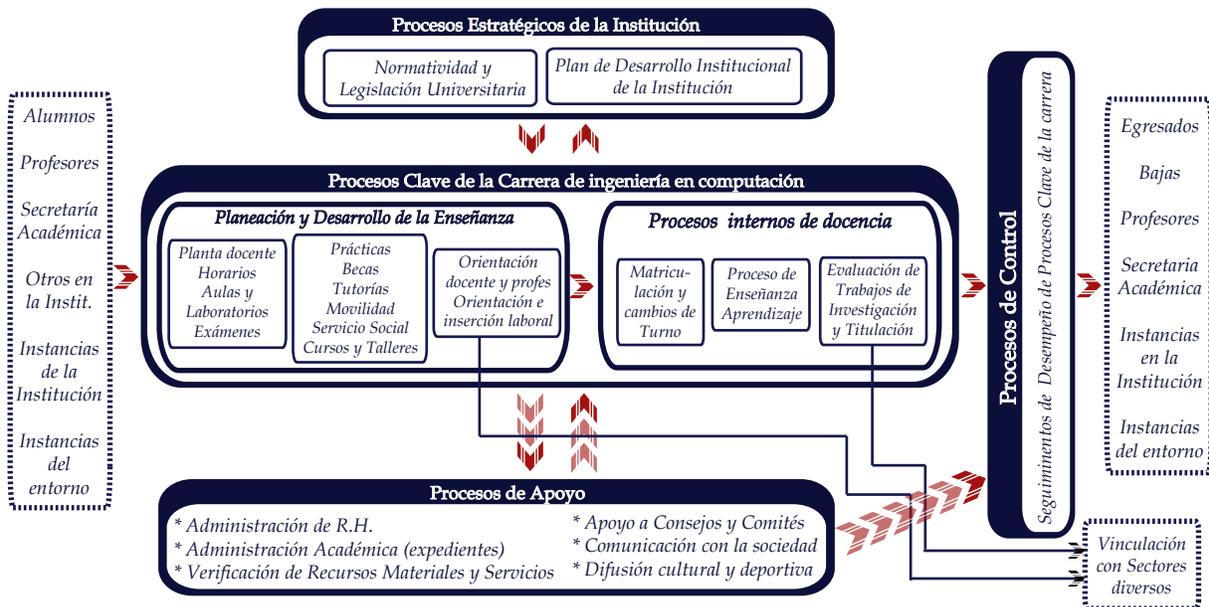


Fig. 15 Procesos estratégicos, clave y de apoyo en la institución y en la carrera

Weltanshauung

En este caso el Weltanshauung es una forma de describir el actuar de profesores, estudiantes e involucrados en la coordinación, el cual fue construido con base en las investigaciones, las pláticas con profesores, estudiantes y administradores.

Para los estudiantes de la carrera, la institución representa un medio para formarse profesionalmente con miras en ingresar al mercado laboral al terminar sus estudios, tienen un fuerte carácter técnico y una amplia capacidad de resolución de problemas en su ramo, tiene una preparación técnica y práctica que los lleva a desarrollar un enfoque mucho más técnico, desarrollándose bien en áreas operativas de la ingeniería, aunque tienen una menor capacidad de desarrollo en áreas administrativas, de prevención y planeación.

Los profesores de asignatura ven a su trabajo en la docencia como una fuente de ingreso extra, la mayoría tiene otras actividades que desarrollar en su ámbito profesional, por lo cual en algunas ocasiones los profesores no pueden involucrarse más en las actividades que se desarrollan en la carrera, aunque tienen un fuerte lazo con la institución que los formó, desarrollando sus actividades de enseñanza y orientación con dedicación hacia los jóvenes.

Los profesores de carrera ven en la docencia su fuente de trabajo y de ingreso, además de que la institución les permite desarrollarse profesionalmente, adquirir nuevos conocimientos y transmitir su experiencia a las nuevas generaciones enseñando a los jóvenes estudiantes, aunque existe un fenómeno entre los profesores de carrera que a llegado a diezmar su accionar para con la carrera, ya que al entrar en una zona de confort han dejado de exigirse mejoras, tanto de forma personal como colectiva, además de limitar su participación y generación de acuerdos que mejoren el desempeño de la carrera en rubros como investigación y docencia, y se nota cierta apatía para participar en nuevos proyectos. Sin lugar a dudas, su experiencia, participación y conocimiento son recursos que deben ser utilizados de una mejor manera para orientarlos a la mejora de la carrera de ingeniería en computación.

En cuanto a la carrera vista como institución, no se observa ninguna ventaja competitiva que haga a la carrera más atractiva que algunas otras opciones dentro de México o el extranjero, existe un fuerte conocimiento de la institución dentro de la zona de ubicación, pero al alejarse de esta zona se pierde conocimiento sobre ella o

sobre sus bondades, produciendo una tendencia a la aspiración de estudiantes solo de la localidad por su cercanía y no por ser una institución que inspire a sus estudiantes por otras características. Esta es parte de la situación actual y de la visión particular.

Propietario

La Carrera de Ingeniería en Computación analizada, se encuentra dentro de una Institución de Estudios Superiores y esta a su vez es regida por un organismo autónomo superior, por tal motivo, la carrera debe de alinearse a las normativas y a los objetivos medulares de las instituciones que la rigen.

Restricciones del medio

La conducción, las acciones y las decisiones administrativas que se tomen en la carrera pueden estar restringidas principalmente por cuatro factores:

- El primero es el Plan de Desarrollo Institucional 2009-2013 de la Institución, este documento fue creado para dar el rumbo de la administración durante este periodo y plasmar los objetivos y las acciones pertinentes para lograrlos.
- El segundo, es la Legislación Universitaria.
- El tercero son las Leyes que rigen la sociedad, las acciones que se implementen no deben de ir en contra de la ley o perjudicar a terceros.

El CATWOE son las seis características que se toman en cuenta de acuerdo a la metodología de los sistemas suaves, estas características ayudan a construir la definición raíz para desarrollar los modelos conceptuales que se muestran en la siguiente etapa, la definición propuesta para la Carrera de Ingeniería en Computación es:

Una institución pública encargada de formar y preparar estudiantes, en profesionistas en el ámbito de la ingeniería en computación, mediante una educación integral teórica-práctica, que fomenta la cultura y el deporte en los jóvenes universitarios, además de formar profesores e ingenieros capaces de enfrentar y dar solución a problemas en el ámbito laboral, así como promover y crear investigación. Además de buscar vinculación con el sector público y privado para trabajar en la solución de problemas, integrando los distintos procesos de transformación en una administración eficaz y eficiente.

3.3 Etapa 4: Modelos Conceptuales

El modelo conceptual mostrará de manera general el proceso que debe ser en el sistema, las actividades y los cómo particulares se pueden incluir en modelos subsecuentes que muestren todo con mayor detalle.

El modelo conceptual de la fig. 16, muestra el proceso de forma general, en el cual se interrelacionan las entradas, salidas y los involucrados en el proceso del sistema, así como los entornos que están interactuando con el sistema de estudio. Este modelo conceptual, se desarrolla como un proceso de transformación entrada-salida, en el cual intervienen sistemas y subsistemas, y los componentes de cada sistema interactúan teniendo efectos interdependientes.

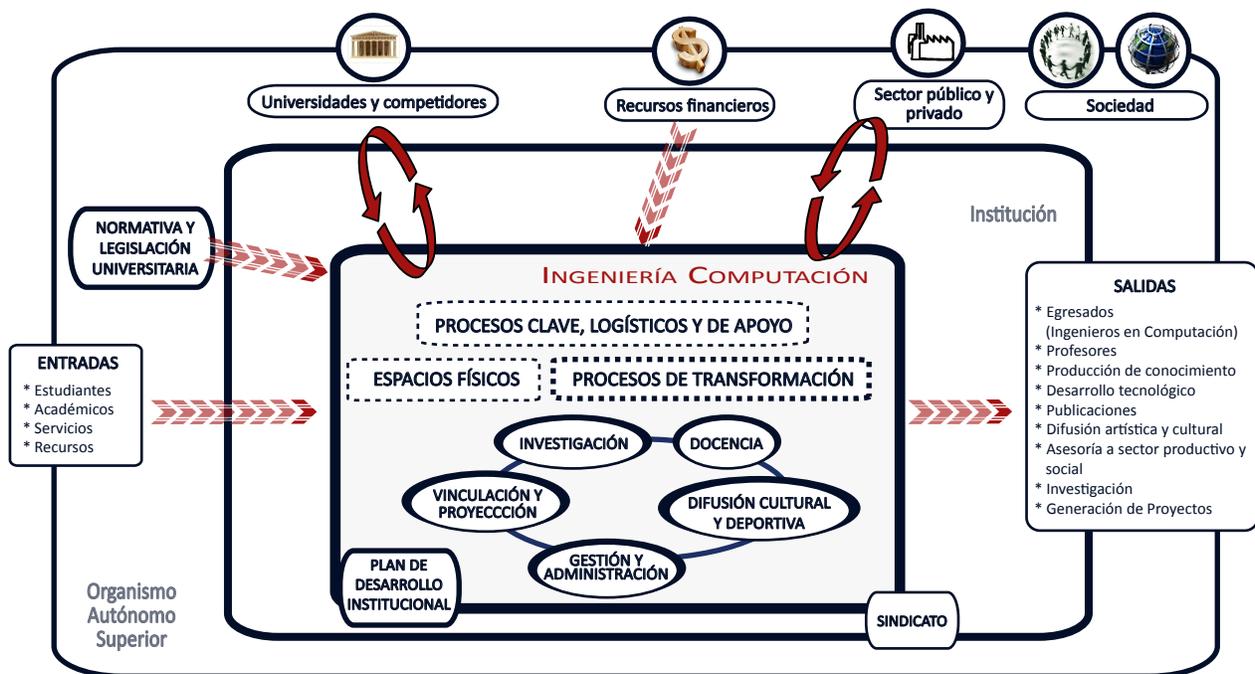


Fig. 16 Modelo General del sistemas

En la fig. 16 el suprasistema es el ámbito social, laboral (empresas, industrias) y normativo (Normativa y legislación Universitaria), en el cual se encuentran también diversas instituciones que se involucran y afectan a la carrera, una de ellas es el Organismo Autónomo Superior encargado de dirigir y coordinar esfuerzos, además de brindar recursos para el logro de sus objetivos generales, también se encuentran instituciones que compiten por obtener estudiantes ofreciendo planes de estudio similares. Y de igual modo se encuentran las asociaciones sindicales que tienen impacto en las decisiones de la Universidad.

En un plano más bajo dentro del suprasistema (fig. 16), se encuentra a la institución que interactúa con el objeto de estudio, la carrera de ingeniería en computación, distribuyendo recursos y alineando esfuerzos por medio del Plan de Desarrollo Institucional. Finalmente el objeto de estudio se muestra como un conjunto de procesos, de recursos y de líneas de acción. Los procesos se dividen en dos, el primero es el proceso de transformación, referente a la parte de docencia, investigación y difusión cultural-deportiva, el segundo proceso es el administrativo, relativo a la gestión y a la proyección de la carrera, que es llevado con ayuda de subprocesos de apoyo.

El modelo que se observa en la fig. 17 es un modelo conceptual en el cual se precisan los procesos que se realizan en la Carrera de Ingeniería en Computación, donde se notan las entradas al sistema, los procesos y las salidas. Es importante hacer mención que existe interacción con otros sistemas y suprasistemas que se representan por medio los símbolos de sindicato, del organismo autónomo superior, del sector y la institución.

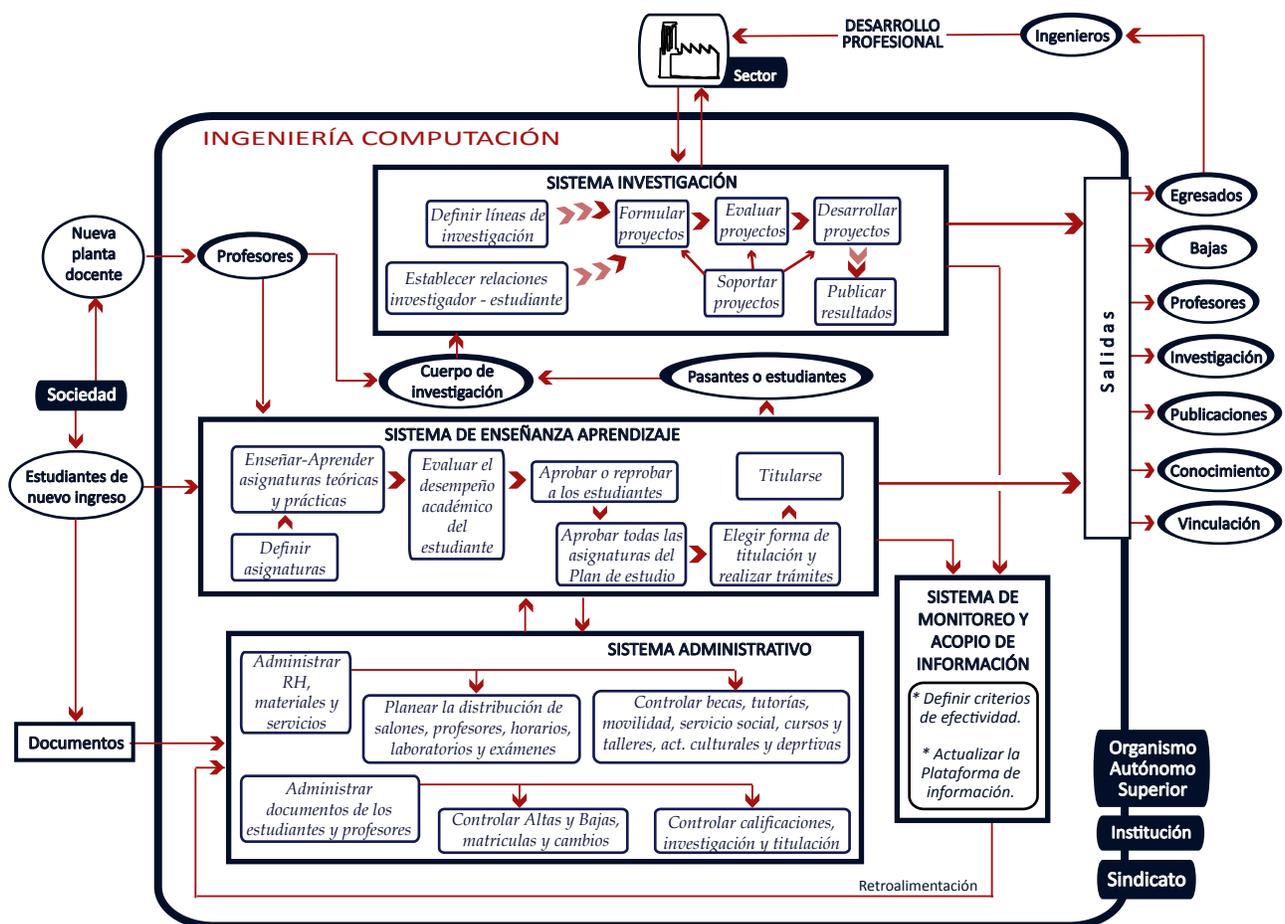


Fig. 17 Modelo Conceptual detallado de la carrera de ingeniería en computación

Como se indicó anteriormente existen dos procesos, el de transformación y administrativo, cada uno con subproceso, los cuales se desarrollaran a continuación:

El proceso de transformación se divide en 2 subprocesos, que se indican en la fig. 17 como el sistema de investigación y el sistema de enseñanza aprendizaje.

- El sistema de investigación esta encargado del desarrollo de proyectos que den participación a profesores y alumnos para la generación de experiencia, buscando la vinculación de la carrera con otras instituciones, ya sea con otras universidades o con el sector privado y de gobierno. También se encarga del desarrollo de las líneas de investigación de la carrera. En este sistema la participación de profesores de carrera, de estudiantes y pasantes son las entradas obteniendo de este sistema investigaciones, publicaciones, conocimiento, vinculación y experiencia de los involucrados.
- El sistema de enseñanza-aprendizaje representa la transformación de los estudiantes en ingenieros en computación, básicamente el estudiante debe aprender bases teóricas para aplicarlas en sistemas reales, además de realizar prácticas de laboratorio que mejoren sus habilidades y técnicas en el manejo de instrumentación y que ayuden a integrar el conocimiento teórico con la práctica. De forma secundaria pero no menos importante, el sistema debe fomentar la participación de los estudiantes en eventos culturales y deportivos que fortalezcan de forma integral la educación del profesionista. Por último, como parte de la formación profesional se debe implementar un programa de enseñanza de idioma ingles y una prueba que demuestre el dominio del idioma de forma exigente, ya que esto es un factor fundamental para que el alumno pueda acceder a un mejor futuro laboral. Como conclusión el sistema se debe enfocar en: Enseñanza de fundamentos teóricos, horas de formación práctica, fomento por la cultura y el deporte y una mejor preparación en el idioma ingles.

El modelo (fig. 17) muestra también el proceso administrativo que esta constituido por el sistema administrativo y el sistema de monitorio y acopio de información.

- El sistema administrativo se encarga de los procesos de inscripción de alumnos de nuevo ingreso y reinscripción de alumnos, elaboración de horarios y asignación de aulas y laboratorios. Expedición de documentos, apoyo y orientación en trámites de becas y movilidad estudiantil, además del desarrollo y administración de cursos, talleres, tutorías y prácticas. Cuenta con procesos de apoyo, como es la administración de recursos humanos, de expedientes y documentación, la verificación y

distribución de recursos materiales y servicios, y la planeación de actividades culturales, deportivas, de difusión, vinculación y servicios a la comunidad.

- El sistema de monitoreo y acopio de información se encarga de recolectar información de la trayectoria de los estudiantes de forma cuantitativa, esta trayectoria habrá de caracterizarse en términos de aprobación, deserción, rezago, egreso y titulación, entre otros aspectos. Este sistema sirve de retroalimentación, según Castañeda (2009), la retroalimentación refuerza el desempeño positivo y muestra cómo y dónde necesita cambiar y mejorar.

La validación de los Modelos Conceptuales basados en definición raíz no existe, pero se puede verificar si es un modelo eficiente y sustentable, Checkland (1997) lo llama modelo de “sistema formal” y para cumplir con esta característica, el modelo del sistema debe cumplir con los siguientes componentes:

- El sistema tiene un propósito o misión en curso.
- El sistema tiene una medida de desempeño.
- El sistema incluye un proceso de toma de decisiones.
- El sistema tiene componentes que son en sí sistemas.
- El sistema tiene componentes que interactúan.
- El sistema existe en sistemas más amplios y medios en los que interactúa.
- El sistema tiene un límite que lo separa de los sistemas más amplios.
- El sistema tiene recursos físicos y participantes humanos que están a disposición del proceso de toma de decisiones.
- El sistema tiene estabilidad a largo plazo.

Con base en las componentes mencionados anteriormente para verificar si el modelo es un sistema formal, se somete a los modelos conceptuales diseñados para el sistema al análisis, determinando los siguientes resultados:

- La Carrera de ingeniería en Computación tiene varios propósitos, como son la formación de ingenieros en computación y profesores, la generación de investigación y conocimiento y generación de proyectos ayuden a la sociedad y generen recursos para la institución.
- El modelo del sistema tiene un sistema de monitoreo, control y acopio de información que busca medir el desempeño del sistema y realizar las modificaciones necesarias para ajustar si es necesario.
- El modelo presenta un sistema administrativo que se encarga tomar las decisiones, realizar ajustes y coordinar las actividades de la carrera.

- Dentro del modelo conceptual del sistema, tiene diferentes componentes que a su vez son sistemas internos o subsistemas dentro de la carrera, como son el sistema de enseñanza aprendizaje, el sistema administrativo, el sistema de investigación y desarrollo de proyectos, el sistema de titulación, el sistema de monitoreo, control y acopio de información, entre otros.
- Todos los subsistemas o componentes interactúan entre ellos, además de que la carrera como sistema interactúa con otros sistemas y con suprasistemas, como es el caso de la institución a la que pertenece o el organismo autónomo superior que son sistemas que envuelven a la propia carrera.
- Los modelos muestran claramente límites con los suprasistemas y se observa la interacción y el flujo de recursos que existen entre la carrera y su entorno, además, es un sistema que tiene recursos humanos, económicos y físicos.
- Por último, los sistemas pertinentes entre sus objetivos tienen la encomienda de ayudar a cumplir las metas y objetivos trazados por el Plan de Desarrollo Institucional, lo que puede hacer al sistema estable a largo plazo. Este punto es el más complicado de demostrar ya que se necesitan pruebas de que el modelo cumple con ser estable, pero se debe recordar que existió una etapa de análisis previo del sistema y se conoce parte de su funcionamiento con lo cual se puede intuir si el modelo será estable o no.

El modelo cumple con todas las características para considerarlo un sistema formal. Es importante mencionar que un modelo conceptual siempre está expuesto a mejora continua, pero es necesario determinar cuando es necesario frenar el proceso o inclusive cuando es importante retomarlo para corregir algunos aspectos. En la siguiente fase de la metodología y con base en los modelos diseñados se realizará la comparación de los modelos conceptuales con la realidad.

3.4 Etapa 5: Comparación de los modelos conceptuales con la realidad

En esta fase de comparación se confrontarán la situación problema del sistema estudiado con los modelos conceptuales.

El método que se llevará a cabo es redibujar el modelo conceptual detallado que se diseñó en la fase anterior y con base en la situación problema observada se contrastará lo que se está realizando en el sistema y lo que no se realiza o está fallando,

al emplear este traslape de los modelos se podrán detectar los desajustes y se podrán atacar los problemas detectados.

Los criterios utilizados para realizar la contrastación del sistema con el modelo son cuatro de los criterios propuestos por Peter Checkland, la eficacia, la eficiencia, la efectividad y la ética. Solo se omite el criterio de la elegancia o la estética ya que en este momento no se están poniendo a crítica los modelos conceptuales diseñados en la etapa 4 ni tampoco se está evaluando su facilidad de aplicación. Los cuatro criterios utilizados buscan centrarse en los siguientes aspectos:

- La *eficacia* se orienta en la búsqueda de aspectos de la funcionalidad del sistema.
- La *eficiencia* se centra en la utilización de los recursos disponibles, empleando el mínimo de recursos necesarios para funcionar eficientemente o lograr los objetivos establecidos.
- La *efectividad* esta orientada al cumplimiento de los objetivos.
- La *ética* busca la concordancia con los valores institucionales.

Checkland menciona la importancia de los valores, en el caso de la carrera de ingeniería en computación estos están ligados con el Plan de desarrollo de la institución y es conveniente mencionarlos ya que forman parte de las referencias de evaluación de acuerdo al criterio ético establecido. En la tabla 5 se muestran los valores institucionales:

Valores institucionales
Generosidad en sus aportaciones al país
Responsabilidad en el estudio de problemas y temas nacionales
Compromiso con la sociedad mexicana
Compromiso con la formación de egresados de calidad a nivel licenciatura
Lealtad a las tareas de la institución
Liderazgo institucional
Espíritu universitario
Respeto a la diversidad e ideología
Unidad con la dependencia
Compañerismo entre el personal de la institución

Tabla 5. Valores institucionales de acuerdo al Plan de Desarrollo

De acuerdo a la comparación (fig. 18) realizada del modelo con la realidad estos son los resultados obtenidos de acuerdo a los criterios evaluados, tabla 6:

	Criterios			
	Eficacia	Eficiencia	Efectividad	Ética
Sistema de enseñanza aprendizaje	La preparación de los estudiantes es integral, se desarrollan cursos teóricos y prácticos que ayudan al desarrollar habilidades y aptitudes para solucionar problemas	Se cuentan con suficientes salones de clase, laboratorios y profesores para la matrícula estudiantil en este momento.	Cada año se titulan nuevos ingenieros en computación. Aunque el porcentaje de estudiantes titulados aún es mejorable.	Profesores de asignatura: Lealtad, respeto y compromiso. Pero no hay un compromiso completo a la institución. Profesores de carrera: Compromiso y lealtad, pero hay conformismo y falta de acuerdos.
Sistema administrativo	Se a perdido la capacidad de afrontar problemas futuros. Se resuelven problemas de forma reactiva. Se tienen cargas de trabajo excesivas.	De acuerdo a los recursos disponibles se realiza un buen empleo de los mismos, instalaciones, equipos de computo y oficina, recurso humano y económico, aunque hay saturación de trabajo. Falta planeación	Se realizan todas las tareas encomendadas. Se atienden los problemas que surgen. Se administran los recursos disponibles. La realización de las tareas no siempre se terminan en el tiempo requerido.	Se muestra compañerismo, respeto, lealtad a las tareas de la institución, compromiso y responsabilidad. Existe respeto a los valores que busca la institución.
Sistema de investigación	No se cuentan con líneas de investigación establecidas y hay esfuerzos débiles y aislados. Falta coordinación y trabajo en equipo.	Las instalaciones no se utilizan para generar investigación o proyectos de vinculación.	No se genera investigación. Existe poca vinculación con el sector público y privado.	Falta de compañerismo en estas actividades. No hay unidad para construir acuerdos. Existe apatía y frustración.
Sistema de monitoreo	Existe el interés en el monitoreo y se cuentan con datos de seguimiento. No existe un protocolo para desarrollar esta tarea.	No se cuenta con una plataforma especializada para llevar a cabo esta operación.	No se han establecido objetivos para este sistema	* * * *

Tabla 6. Evaluación de los sistemas de acuerdo a los criterios establecidos

En la figura 18, se observa la comparación realizada donde se muestran las disparidades existentes entre la parte conceptual y la realidad.

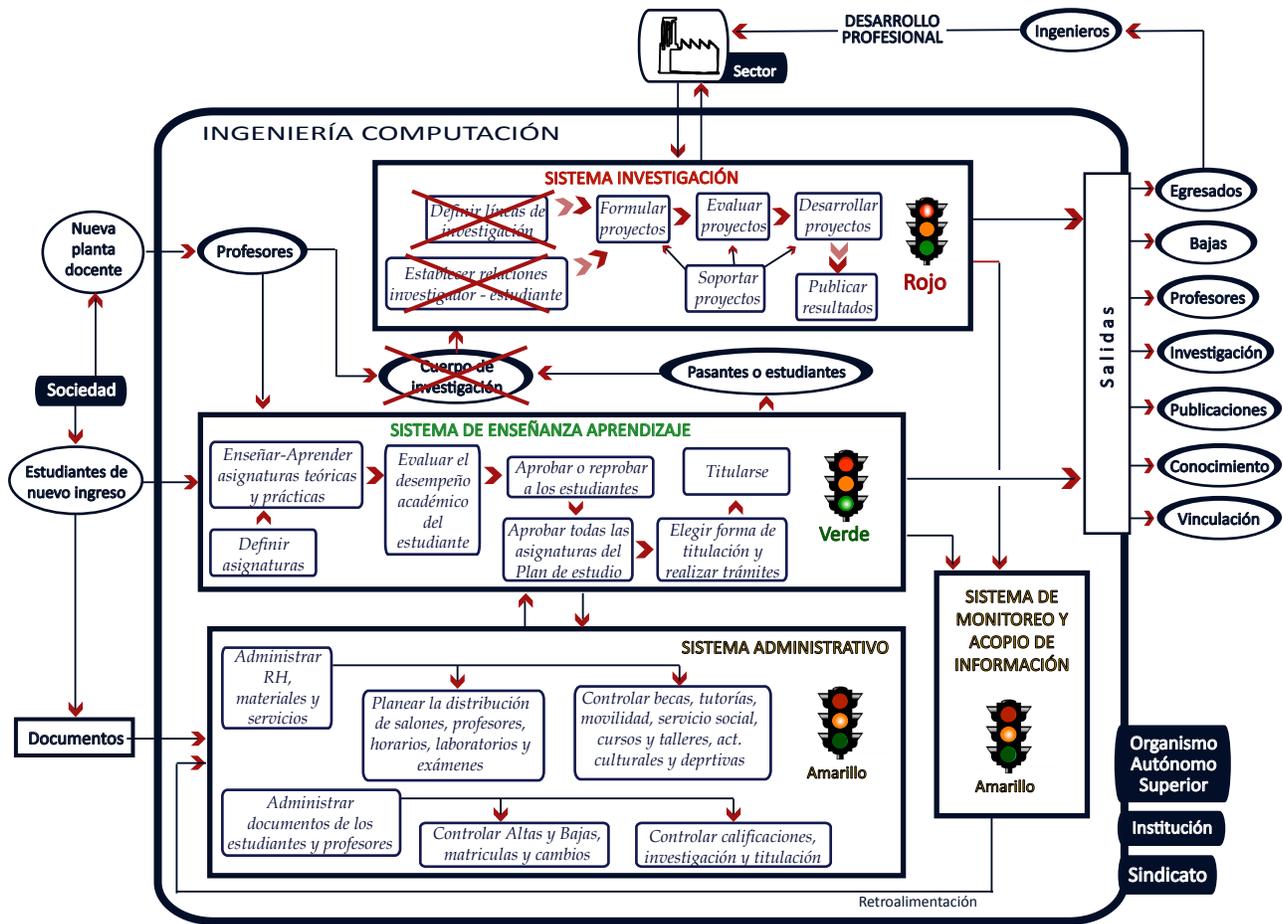


Fig. 18 Comparación entre el modelo conceptual detallado y la situación problema

La comparación realizada que muestra el modelo conceptual de la fig. 18, se observa al modelo diseñado en la etapa anterior con un semáforo en cada subsistema, el cual representa el grado del problema encontrado mediante la comparación. Un semáforo en verde indica que se están realizando las actividades en el mundo real de acuerdo al diseño del modelo conceptual pero no indica que no se pueda mejorar el sistema. Un semáforo en color amarillo indica que existen problemas o no se están realizando las actividades correctamente y es necesario replantear o rediseñar ciertos aspectos en el plano operativo. Y un semáforo en color rojo indica un problema fuerte por la falta o incumplimiento de actividades en el subsistema, lo que indica una necesidad de diseñar el subsistema y ponerlo en operación.

Con base en las observaciones obtenidas en la comparación el siguiente paso de la metodología es proponer cambios que mejoren, atenúen o resuelvan los problemas,

buscando soluciones deseables por la carrera, que sean plausibles y que se manejen de acuerdo a las normas establecidas por los órganos rectores de la institución, de la sociedad y de los valores institucionales.

3.5 Etapa 6: Cambios deseables y viables

En esta etapa se busca presentar cuales son los cambios que se desean como resultado de la comparación en la fase anterior, tomando en cuenta la viabilidad cultural así como la deseabilidad sistémica, dentro de tres tipos de cambio: en estructura, en procedimiento y en actitud. La viabilidad cultural representa la parte normativa, los roles y los valores dentro del sistema que permitan la aceptación o la negación a los cambios.

De la comparación entre el modelo conceptual y la situación problema del sistema se obtuvieron los cambios que el sistema requiere implementar para su mejora:

1. El Sistema de Investigación tiene que ser reforzado, evaluando y definiendo líneas de investigación para formular proyectos factibles, además de dar soporte y seguimiento continuo para mantener el desarrollo y la culminación de los proyectos. Buscar mecanismos de publicación, canales de comunicación para mostrar los resultados obtenidos y entablar relaciones de investigación alumno-investigador para continuar con la generación de proyectos ganando experiencia y crecimiento profesional para ambas partes.
2. El Sistema de enseñanza – aprendizaje necesita de monitoreo para evaluar el desempeño de los estudiantes y profesores, definir mecanismos que mejoren la eficiencia terminal de los estudiantes. Revisar y modificar los planes de estudio y las prácticas de laboratorio para mantener actualizado a las nuevas generaciones de forma congruente con los avances y desarrollos tecnológicos.
3. El Sistema administrativo debe planear todos los procesos, tomando en cuenta tiempos, recursos financieros y humanos, prevenir acontecimientos con planes de contingencia. Diseñar mecanismos que faciliten las tareas administrativas utilizando tecnologías convencionales.
4. La difusión cultural y deportiva creará nuevas formas de interés en los jóvenes por distintas actividades extracurriculares, además de tener una mejor comunicación y acuerdos con las autoridades encargadas dentro de la institución para generar actividades que involucren a toda la comunidad estudiantil y no solo a los estudiantes de la ingeniería en computación.
5. Revisar el sistema de monitoreo, control y acopio de información, es necesario un

sistema de indicadores que brinden información clara para medir la eficiencia de cada subsistema y realizar los ajustes de control necesarios.

Los cambios mencionados dentro de los cinco sistemas desarrollarán acciones que buscarán tener impacto en la estructura, el procedimiento y la actitud de los involucrados en el sistema.

Como se ha señalado, el plan diseñado busca alinearse a los objetivos institucionales, la tabla 7 muestra los objetivos que plantea el Plan de Desarrollo Institucional y señala en cuales se centrará el Plan táctico-operativo.

1. DOCENCIA		
1.1	Consolidar los planes y programas de estudio vigentes Revisión del programa de estudio y propuestas para mejorar la preparación de los universitarios	
1.2	Ampliar y diversificar la oferta educativa de la institución No es la prioridad ni el objetivo el contribuir en la diversificación de la oferta educativa, la prioridad es el desarrollo de acciones para un Plan que mejore la carrera de ingeniería en computación	
1.3	Mejorar la eficiencia terminal de los alumnos e incrementar los índices de titulación Las acciones planteadas buscaran mejorar la eficiencia terminal, la preparación y la calidad del ingeniero egresado, monitoreando y dando seguimiento a los estudiantes, creando grupos de estudio que fortalezcan la preparación en asignaturas con mayor índice de reprobación, buscando posibles deserciones y fortaleciendo la preparación práctica del futuro ingeniero	
2 INVESTIGACIÓN		
2.1	Proyectar y vincular la investigación con el entorno	
2.2	Consolidar la posición de vanguardia de la investigación universitaria, elevar su calidad y productividad Definir líneas de investigación, formular, evaluar y dar soporte a los proyectos para un desarrollo continuo y buscar mecanismos de publicación y comunicación de las investigaciones son aspectos que se buscarán para proyectar y consolidar la investigación	
3. DIFUSIÓN CULTURAL Y ACTIVIDADES DEPORTIVAS		
3.1	Fortalecer la formación cultural de los universitarios	
3.2	Fortalecer la formación deportiva de los universitarios Parte de la formación integral propuesta para los estudiantes y académicos es integrarlos a programas de actividades deportivas y a los múltiples eventos culturales que la institución y el Organismo Autónomo Superior ofrece	
3.3	Comunicar y difundir la producción académica No se centran las acciones propuestas en buscar nuevas formas de comunicar y difundir, existen ya diversos medios	

Tabla 7-A Objetivos institucionales en docencia, investigación, cultura y deporte

4. PROYECCIÓN		
4.1	Impulsar la movilidad nacional e internacional de académicos y alumnos	
4.2	Promover la proyección local, nacional e internacional de la institución	
En este rubro la institución cuenta con organismos responsables de estas actividades y las acciones a proponer no buscan la mejora de la proyección ni la movilidad estudiantil		
5. GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN UNIVERSITARIA		
5.1	Modernizar y simplificar el quehacer universitario	
Las acciones están orientadas a mejorar el rendimiento operativo del área administrativa, planeando tiempos, recursos y acciones.		
5.2	Mejoramiento de las condiciones de trabajo y el bienestar de la comunidad	
5.3	Garantizar la rendición de cuentas a través de una administración transparente y eficiente al servicio académico	
No se cuenta con información de los recursos económicos de la carrera, la rendición de cuantas debe formar parte de una buena administración por parte de sus dirigentes		

Tabla 7-B Objetivos institucionales proyección, gestión y administración

El diseño de las acciones para el Plan táctico-operativo de la Carrera se mostrarán en la siguiente sección.

3.6 Etapa 7: Acciones para mejorar la situación problema

Para desarrollar la etapa final de la metodología, se desarrollará un árbol de objetivos que permita observar las relaciones entre los objetivos y los problemas que desenbocarán en las acciones y las metas propuestas para el cumplimiento de objetivos o solución de los problemas. Desde el inicio de la metodología se han desarrollado etapas que han dado luz y claridad en el proceso de esclarecer los problemas que deben ser atacados, el objetivo de este trabajo debe guiar a soluciones que generen acciones específicas en áreas particulares de la carrera.

Las metas y acciones propuestas además de dar solución a los problemas estarán alineadas con objetivos del Plan de Desarrollo Institucional, con lo cuál se busca obtener resultados que ayuden al cumplimiento de la misión y la visión de la institución. La figura 18 muestra el árbol de objetivos y problemas:

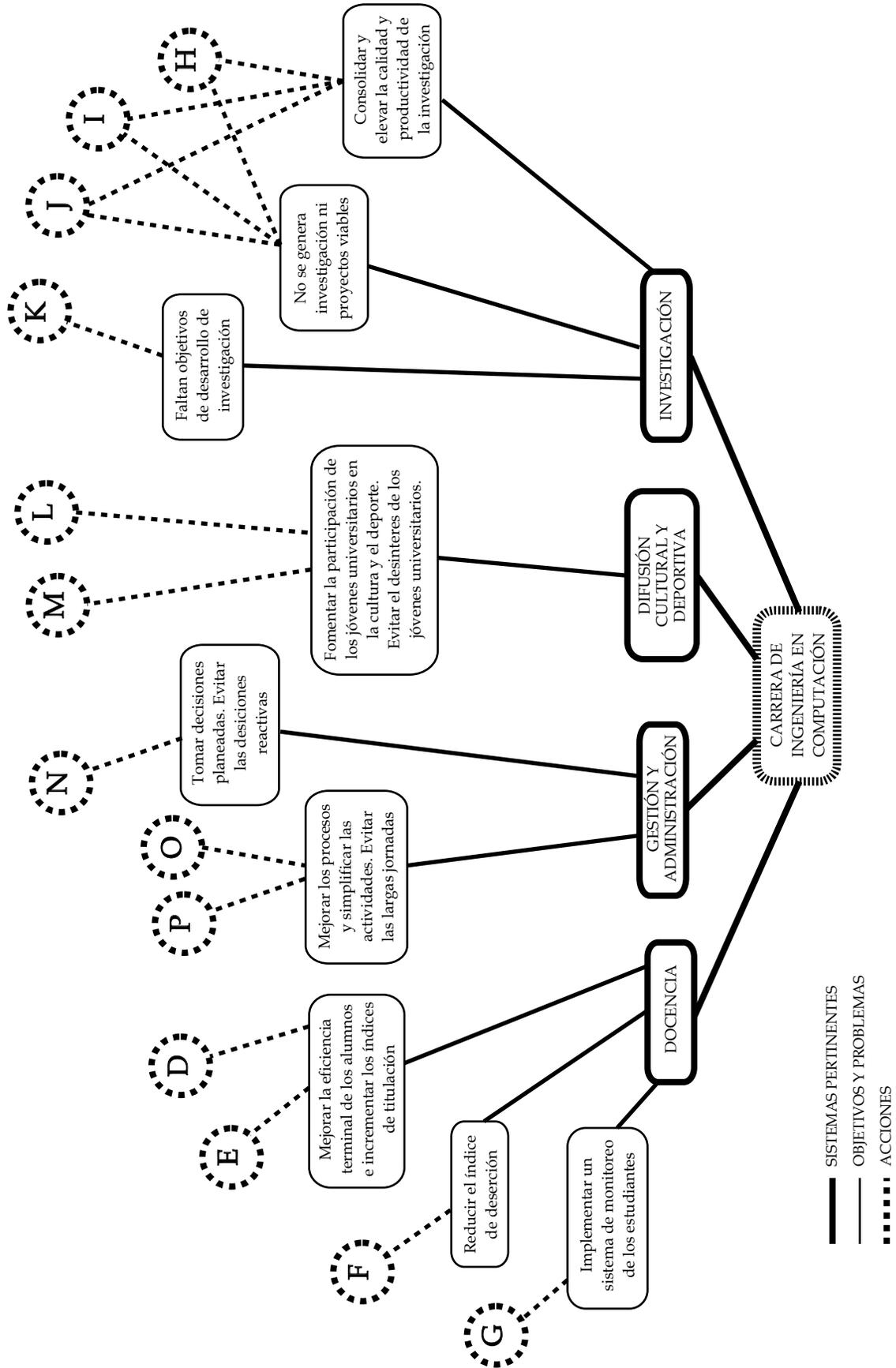


Fig. 19 Árbol de objetivos y problemas

Líneas de acción en los sistemas pertinentes:

DOCENCIA

D - Comunicar los planes y capacitar a los profesores de carrera y de asignaturas para mejorar la calidad de la educación.

E - Incorporar a estudiantes con alto rendimiento académico a un programa de ayuda a personas con dificultades en su aprovechamiento académico.

F - Investigar las principales causas de deserción de los estudiantes.

G - Crear la plataforma para el sistema de monitoreo de estudiantes.

INVESTIGACIÓN

H - Formular líneas de investigación sectorial, buscando disminuir las líneas de investigación individuales y aisladas.

I - Buscar vinculación institucional con otras universidades, el sector público y privado para generar proyectos productivos que involucren a profesores de asignatura, estudiantes e investigadores.

J - Crear mecanismos de evaluación, soporte y desarrollo para los proyectos.

K - Formar un cuerpo de investigación productivo encargado de orientar los procesos que se desarrollarán.

DIFUSIÓN CULTURAL Y DEPORTIVA

L - Generar eventos en los que involucren a los jóvenes en la organización, difusión, soporte y participación

M - Promover eventos deportivos competitivos como olimpiadas, donde intervengan todas las carreras de la institución o competencias como torneos de voleyball, futbol, basketball, atletismo o ajedrez.

GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN

N - Documentar los procesos internos que sirven de soporte para la carrera.

O - Capacitar al personal administrativo.

P - Implementar acciones para mejorar los tiempos administrativos.

Para finalizar la etapa 7 y complementando el árbol de objetivos y problemas, se desarrollarán las líneas de acción:

3.7 Propuesta de acciones para el Plan táctico-operativo

1 DOCENCIA

► Eficiencia terminal y titulación

Objetivo

Mejorar la eficiencia terminal de los alumnos e incrementar los índices de titulación.

Metas

1. Incrementar en 3% la eficiencia terminal de la carrera de forma anual.
2. Disminuir el tiempo promedio de estancia en la carrera.

Indicadores

1. Eficiencia terminal curricular
2. Tiempo promedio de duración de la carrera.

Líneas de acción

Línea de acción 1

Buscar la participación activa de los profesores de carrera y de asignatura y profesores de laboratorio para mejorar la calidad de la educación y la eficiencia de los estudiantes.

Actividades:

1. Comunicar a los profesores los objetivos y las metas que se desean cumplir, buscando su apoyo y compromiso para implementar diversas acciones de mejora en las cuales se necesita su cooperación.
2. Establecer juntas (por asignatura) entre profesores de teoría y prácticas de laboratorio para coordinar los temas teóricos y prácticos.
3. Inscribir a los profesores a talleres, cursos de capacitación, formación y actualización como parte de una preparación continua, buscando mantener los conocimientos que se transmiten a los estudiantes actualizados.

Línea de acción 2

Incorporar a estudiantes con alto rendimiento a un programa de ayuda a personas con dificultades en su aprovechamiento académico.

Actividades:

1. Dar apoyos económicos o becas para estudiantes de alto rendimiento y que cooperen con el programa de ayuda.
2. Seleccionar estudiantes con alto rendimiento, invitarlos al programa.
3. Promover grupos de estudio extraclase con la ayuda de estudiantes de alto rendimiento.
4. Dar seguimiento en las calificaciones de los estudiantes que toman el programa para conocer los resultados del mismo y mantener una evaluación constante de los estudiantes que apoyan el programa para que no bajen su rendimiento.
5. Ofrecer cursos intersemestrales de capacitación, y actualización para los estudiantes que ayuden al programa.
6. Evaluar el rendimiento de los estudiantes que apoyen el programa para revisar que tienen un buen desempeño enseñando a otros estudiantes.

Resultados esperados

1. Aumentar el rendimiento de los estudiantes con problemas en determinadas materias.
2. Reducir el tiempo promedio de los estudiantes en la carrera.
3. Crear un potencial recurso humano de profesores con los estudiantes de alto rendimiento.
4. Aumentar la eficiencia terminal en la carrera.
5. Mejorar las habilidades, aptitudes y actitud de los profesores de tiempo completo y profesores de carrera con lo cual se impacte en el rendimiento de los estudiantes.

► Deserción en la carrera**Objetivo**

Reducir el índice de deserción.

Metas

1. Reducir en un 5% la deserción de los estudiantes en los primeros cuatro semestres de la carrera.

Indicadores

1. Seguimiento del aprovechamiento de los estudiantes en su carrera (enfocado en los primeros cuatro semestres)
2. El abandono en los primeros 2 años de la carrera.
3. Estudio socio-económico de los estudiantes.

Líneas de acción**Línea de acción 1**

Investigar los problemas económicos de los estudiantes que provocan la deserción de los estudiantes.

Actividades:

1. Realizar un estudio socio-económico externo al de la institución que se pueda responder vía web: correo electrónico, Face book o de forma directa y personal en la institución y analizar posibles estudiantes con problemas económicos que puedan provocar una salida antes de culminar sus estudios.
2. Ofrecer becas a estudiantes de bajos recursos y con un buen rendimiento académico para incentivar la mejora en su accionar durante la carrera.

Línea de acción 2

Investigar las principales asignaturas con altos índices de reprobación y ayudar a los estudiantes con bajo rendimiento en estas materias.

Actividades:

1. Revisar las asignaturas con mayor índice de reprobación.
2. Integrar a los estudiantes con menor rendimiento estudiantil al programa de ayuda al aprovechamiento para orientarlos en temas que no entiendan o para ayudarlos a preparar sus exámenes ordinarios o extraordinarios.
3. Revisar la trayectoria de los estudiantes con bajo rendimiento.

Resultados esperados

1. Reducir el índice de deserción de los estudiantes durante los primeros 4 semestres de la carrera.
2. Apoyar a estudiantes de bajos recursos.
3. Fortalecer el programa de ayuda a personas de bajo rendimiento.

► Sistema de monitoreo de los estudiantes durante la carrera

Objetivo

Implementar un sistema de monitoreo para dar seguimiento a la situación académica de los estudiantes durante toda su carrera.

Metas

1. Para mediados del 2013 tener una plataforma con el sistema de indicadores de medición que muestren el rendimiento escolar del 100% los estudiantes de la carrera durante la instancia en la institución.
2. Que el sistema de monitoreo aporte información para detectar retrasos, decersiones, potenciales estudiantes con alto y bajo rendimiento académico.

Indicadores

1. Eficiencia terminal
2. Eficiencia de titulación con relación al egreso
3. Eficiencia de egreso
4. Rezago educativo
5. Tasa de deserción generacional
6. Tasa de deserción semestral
7. Tiempos medios de egreso
8. Tasa de aprobación por materia

Líneas de acción

Línea de acción 1

Creación de la plataforma para el sistema de monitoreo.

Actividades:

1. Asignar el proyecto a un profesor de carrera. Este proyecto puede tomarse como un trabajo de investigación de tesis en el cual se involucre a uno o dos estudiantes de la carrera.
2. Selección de los estudiantes y puesta en marcha del proyecto.
3. Realizar un plan de trabajo del proyecto y mantener revisiones mensuales.
4. Ingresar la información al sistema y hacer pruebas de su efectividad, seguridad y estética.
5. Presentación de resultados y actualización semestral del sistema de monitoreo.

Resultados esperados

1. Que el sistema funcione efectivamente, que sea una plataforma robusta y segura, y que sea amigable con el usuario para facilitar el ingreso de datos, la actualización y la revisión del monitoreo de trayectorias.
2. Que el sistema aporte información que ayude a mejorar el rendimiento de los estudiantes, ayudando a tomar decisiones planeadas.

2 INVESTIGACIÓN

► Investigación y desarrollo de proyectos

Objetivo

Proyectar y vincular la investigación con el entorno.

Metas

1. Crear un sistema de investigación estructurado que dirija los esfuerzos de profesores e investigadores y que comience a operar en el 2013.
2. Promover la participación de por lo menos 50% de los profesores de carrera de la institución.

Indicadores

1. Cumplimiento de las actividades de vinculación académica.
2. Número promedio de actividades de divulgación por académico.
3. Número promedio de académicos asociados por proyecto.
4. Número promedio de estudiantes asociados por proyecto.
5. Primera versión del documento de líneas de investigación.
6. Actualización de criterios para definir líneas de investigación.

Líneas de acción

Línea de acción 1

Formación de un cuerpo de investigación productivo que este encargado de orientar los procesos que se desarrollarán, designando a los encargados de las tareas, distribuir recursos y alcanzar las metas en el tiempo establecido.

Actividades:

1. Crear un cuerpo de investigación conformado por investigadores y profesores de carrera.
2. Definir puestos, encargados, establecer metas y una agenda de trabajo del cuerpo de investigación formado.

Línea de acción 2

Formular las líneas de investigación sectorial (se establecen mediante el consenso de los involucrados), buscando disminuir las líneas de investigación individuales y aisladas. Las líneas de investigación sectorial deben de ser productivas, deben tener continuidad y tener articulación con proyectos productivos o actividades académicas.

Actividades:

1. El cuerpo de investigación debe establecer los criterios para definir las líneas de investigación.
2. Definir las líneas de investigación con base en los criterios establecidos.

Línea de acción 3

Buscar vinculación institucional con otras universidades y con el sector público y privado generando proyectos productivos o de investigación los cuales involucren al cuerpo de investigación, profesores de asignatura, estudiantes e investigadores.

Actividades:

1. Buscar la movilidad estudiantil e intercambios académicos con otras instituciones de educación superior.

2. Buscar y establecer lazos con instituciones del sector público y privado que estén interesadas en trabajar conjuntamente en proyectos productivos, de acuerdo a las líneas de investigación establecidas por el cuerpo de investigación.
3. Cumplir con las actividades y compromisos que se generen de la vinculación académica y la generación de proyectos productivos. Involucrar a estudiantes, profesores e investigadores.

Resultados esperados

1. Se espera que se establezca un cuerpo de investigación comprometido, orientado y bien estructurado.
2. Se esperan resultados, producción de investigación como libros, artículos, trabajos para congresos, prototipos, patentes.
3. Que se generen recursos extraordinarios.
4. Generar experiencia para los estudiantes, profesores e investigadores.
5. Tener la capacidad para resolver problemas que beneficien al sector privado, público y a la sociedad.
6. Generar líneas de investigación sectoriales evitando las individuales y generando un eje temático de iniciativas, actividades y proyectos orientados a una área de conocimiento donde puedan buscar liderazgo.

3 CULTURA Y DEPORTE

► DIFUSIÓN CULTURAL

Objetivo

Fortalecimiento de la formación cultural de los universitarios.

Metas

1. Incrementar la participación de los estudiantes de la carrera de ingeniería en computación un 10%.
2. Integrar a los estudiantes de otras carreras dentro de la institución a las actividades que se realicen dentro y fuera de la institución.

Indicadores

1. Número de estudiantes de la ingeniería en computación participando.
2. Número de estudiantes de otras carreras participando.

Líneas de acción

Línea de acción 1

Generar eventos en los que se involucren a los jóvenes e involucrarlos en la organización de los eventos, difusión, soporte y participación.

Actividades:

1. Crear concursos como colocación de ofrendas, obras teatrales, concursos de música o canto. En estos concursos se pueden obsequiar libros, boletos para eventos de danza, teatro, etc o inclusive tener premios con beneficios económicos.
2. Invitar a participar a los estudiantes por medio de correo electrónico, face book, carteles dentro de la institución o carteles digitales en la página web.
3. Creación de grupos estudiantiles con afinidades y gustos por la lectura, el teatro, la fotografía, el cine, música.
4. Llevar un control del número de estudiantes de la carrera y de la institución que participan en los eventos. Crear un sistema que permita contabilizar y llevar un control interno de las actividades.
5. Hablar con los encargados de diversas instituciones externas e internas con el objetivo de lograr apoyo de estas y ayudandoles a la difusión de sus programas y eventos dentro de la comunidad universitaria.
6. Conseguir libros, boletos para eventos, software, juegos, calculadoras, etc. que puedan ser utilizados en premiaciones de eventos realizados por la carrera.

Resultados esperados

1. Que los jóvenes universitarios se involucren más en las actividades culturales.

► DIFUSIÓN DEPORTIVA

Objetivo

Fortalecimiento de la formación deportiva de los universitarios.

Metas

1. Fomentar la práctica del deporte como parte importante de su formación, logrando la participación de por lo menos el 20 % de la matrícula total de la carrera.

Indicadores

1. Número de estudiantes participando en actividades deportivas.

Líneas de acción

Línea de acción 1

Promover eventos deportivos competitivos como olimpiadas donde intervengan todas las carreras de la institución o competencias de aisladas como torneos de voleyball, futbol rápido, fut7 o soccer, torneos de basketball, atletismo o ajedrez.

Actividades:

1. Realizar un estudio entre la comunidad universitario de que opinan de realizar esta actividad como elemento recreativo y en que tipo de eventos o torneos les gustaría participar.
2. Planear el evento en tiempo, recursos humanos, de infraestructura y tangibles necesarios para realizarlo con una duración de 1 a 2 semanas máximo.
3. Darle difusión a toda la comunidad universitaria, sobre los nuevos eventos que se realizarán para lograr captar la atención de un gran número de participantes.
4. Hablar con los profesores de carrera y asignatura para pedir su cooperación. Para mejorar la participación de los estudiantes es recomendable no tener exámenes durante el tiempo que se realice el evento (olimpiada), aunque para los torneos aislados no es necesario aplicar esta medida.
5. Pedir apoyo del área deportiva y a otras carreras de la institución para la planeación y la logística del evento.

Inicio: Se recomienda su organizacion en fechas de inicios de semestre o un mes antes de finalizar el semestre para no afectar a los estudiante con sus exámenes.

Resultados esperados

1. Lograr una buena participación en los múltiples eventos deportivos que se organicen.
2. Que los estudiantes participen en el tipo de actividades deportivas que les gustaría realizar.
3. Lograr un ambiente sano y saludable, además de inducir a los jóvenes universitarios, profesores y trabajadores que el deporte es un elemento importante para la salud física y mental.

4 ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE LA CARRERA

► GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN UNIVERSITARIA

Objetivo

Modernizar y simplificar el quehacer universitario.

Metas

1. Para inicios del 2013 tener documentados el 100% de los procesos realizados por el área administrativa.
2. Realizar un estudio del tiempo que se requiere para realizar cada proceso que se realiza en la gestión y la administración de la carrera.
3. A mediados del 2013 tener capacitados al 100% de los trabajadores administrativos en el uso de las tecnologías utilizadas en su área y las TIC's.
4. Mejorar el tiempo en la realización de los procesos reduciendolo por lo menos un 10%.

Indicadores

1. Número de procesos realizados en el área administrativa.
2. El tiempo que tarda cada proceso en realizarse.
3. La calendarización contra el tiempo real de entrega. Retrasos en los procesos.
4. Número de trabajadores capacitados por mes.

Líneas de acción

Línea de acción 1

Documentar procedimientos.

Actividades:

1. Realizar un estudio sobre los procesos que realiza cada trabajador.
2. Contabilizar el tiempo que dura cada proceso.
3. Realizar un reporte sobre los procesos realizados y el tiempo de los procesos.

Línea de acción 2

Capacitación del personal administrativo.

Actividades:

1. Dar cursos al personal administrativo sobre el uso de las tecnologías utilizadas en sus áreas de trabajo y sobre TIC's con la finalidad de evitar retrasos en los procesos a causa de la falta de conocimiento.

Línea de acción 3

Implementar acciones para mejorar los tiempos administrativos.

Actividades:

1. Planeación de los procesos semestrales para asignación de tareas a trabajadores o células de trabajo.

2. Creación de células de trabajo especializado, se busca asignar tareas específicas a trabajadores, ayudantes y prestadores de servicio social con la finalidad de crear experiencia en la actividad y realizarlo de manera rápida y eficiente con la experiencia adquirida con el tiempo.

3. Automatizar procesos utilizando medios electrónicos:

- Evaluación de profesores
- Evaluación de procesos de la jefatura
- Evaluación socio - económica
- Comentarios y sugerencias

Capítulo 4

Conclusiones y recomendaciones

Este capítulo tiene por objetivo presentar los resultados y las conclusiones obtenidas en el trabajo de investigación desarrollado y presentado en los capítulos anteriores, y finaliza con algunas recomendaciones que ayuden en la implantación y conducción de las acciones.

4.1 Conclusiones

La metodología permitió desarrollar acciones para un plan táctico-operativo y las acciones son:

DOCENCIA

- Capacitar a profesores de carrera y de asignatura.
- Incorporación de estudiantes de alto rendimiento en el programa de ayuda a personas con bajo aprovechamiento académico.
- Investigar las principales causas de deserción de los estudiantes.
- Crear la plataforma para el sistema de monitoreo de estudiantes.

INVESTIGACIÓN

- Formar un cuerpo de investigación productivo.
- Formular líneas de investigación sectorial.
- Buscar vinculación con universidades y el sector público y privado para generar proyectos en conjunto.
- Crear mecanismos de evaluación, soporte y desarrollo para los proyectos.

DIFUSIÓN CULTURAL Y DEPORTIVA

- Generar eventos en los que se involucren a los jóvenes en la organización, difusión, soporte y participación.
- Promover eventos deportivos como olimpiadas y torneos que fomenten el trabajo en equipo.

GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN

- Documentar los procesos internos que sirven de soporte para la carrera.
- Automatización de procesos internos (evaluaciones)
- Capacitar al personal administrativo.
- Creación de células de trabajo especializado.

Los resultados obtenidos, respecto a la metodología utilizada, fueron los siguientes:

- La Metodología de los Sistemas Suaves permitió desarrollar de forma estructurada y ordenada el proceso para crear acciones permitiendo el análisis, la evaluación y la generación de propuestas.

Respecto a los resultados obtenidos respecto a los objetivos planteados, se concluye:

- Se desarrollaron acciones que buscan mejorar la problemática de la Carrera de Ingeniería en Computación y se alinean con el Plan de Desarrollo de la Institución contribuyendo con su cumplimiento.

Como parte del trabajo realizado durante la realización de esta investigación, algunas de las acciones propuestas fueron implementadas, en específico las acciones correspondientes a la creación de células de trabajo especializado y la automatización de procesos de evaluación de profesores. Aunque es prematuro hablar de mejoras o de resultados positivos, en lo concerniente a la creación de células de trabajo, se notó un ambiente organizado, las personas conocen sus funciones o no es necesario que se estén dando indicaciones para desarrollar determinado trabajo. En cuanto a la evaluación de profesores se ha desarrollado una plataforma en internet donde los estudiantes pueden acceder a la evaluación con facilidad, agilizando el proceso y teniendo el control del almacenamiento de la información.

4.2 Recomendaciones

Para la correcta planeación, implantación y control se deben de tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. La participación es un aspecto fundamental, se debe buscar el interés y la colaboración de todos los involucrados, no solo para realizar las acciones propuestas, sino también para involucrarse en el cumplimiento y la mejora de las acciones.
2. Evitar confrontaciones y escuchar a todos de acuerdo a su perspectiva, esto enriquecerá la forma de ver los problemas.
3. Dar continuidad. Esto involucra la revisión de los efectos logrados de acuerdo a lo esperado y de ser necesario emprender acciones correctivas para redireccionar el rumbo.

4. Es muy importante que se entienda que el proceso de planear es cíclico y continuo y no se lograrán los resultados deseados si no se lleva a la práctica la revisión, la evaluación, la confrontación de los resultados y la formulación de acciones que busquen mejorar o modificar los resultados.

Acciones futuras a realizar

Las acciones que se deberían de efectuar para continuar el proceso de planeación e implementación de las acciones propuestas son:

- **Evaluación y seguimiento**

Las acciones propuestas buscan orientar el esfuerzo realizado al cumplimiento de los objetivos planteados en el Plan de Desarrollo Institucional, se debe de cuidar que la alineación de las propuestas sigan orientadas con los objetivos iniciales. Evaluando la efectividad de las acciones, es decir, medir el desarrollo de las líneas de acción y evaluar si van en la dirección que se busca.

El seguimiento semestral juega un papel fundamental para revisar los avances obtenidos o los retrocesos que servirán para tomar acciones que reorienten el camino para el logro de objetivos y metas planteadas.

- **Análisis de la información futura**

Varias de las líneas de acción propuestas que se buscan implementar arrojarán datos importantes que deben ser analizados para generar opciones de mejora.

- **Evaluación de las líneas de acciones**

Evaluar cuales de las acciones están dando resultados eficaces y eficientes para mantenerlas o en su caso modificarlas o desecharlas.

Con esto finaliza la investigación realizada en este trabajo. Las siguientes secciones son anexos que muestran un estudio realizado a universidades nacionales que imparten la carrera de ingeniería en computación y la tabla de indicadores del monitoreo de trayectorias propuesto dentro de las acciones propuestas.

Anexo 1

Estudio de Universidades Nacionales que imparten la Carrera de Ingeniería en Computación

Objetivo

El estudio anexo tiene por objetivo realizar un estudio de las Universidades a nivel Nacional que imparten la Carrera de Ingeniería en Computación. Al finalizar se realizará una evaluación de los datos obtenidos con la finalidad de encontrar ideas u opciones de mejora para ser propuestas en el Plan táctico-operativo de la Carrera.

Criterios

Los criterios que se analizan son tres:

- Duración de la carrera medido en años.
- Duración de clases teóricas y prácticas medido en horas⁶.
- Número de asignaturas totales, obligatorias y optativas.

Universidades Nacionales

La evaluación se compone de ocho Universidades Nacionales, las cuales se presentan a continuación:

Universidad Nacional Autónoma de México

- Facultad de Ingeniería de Ciudad Universitaria
- Facultad de Ciencias de Ciudad Universitaria
- Facultad de Estudios Superiores Aragón

Tecnológico de Monterrey

- Campus Toluca y Querétaro

Instituto Politécnico Nacional

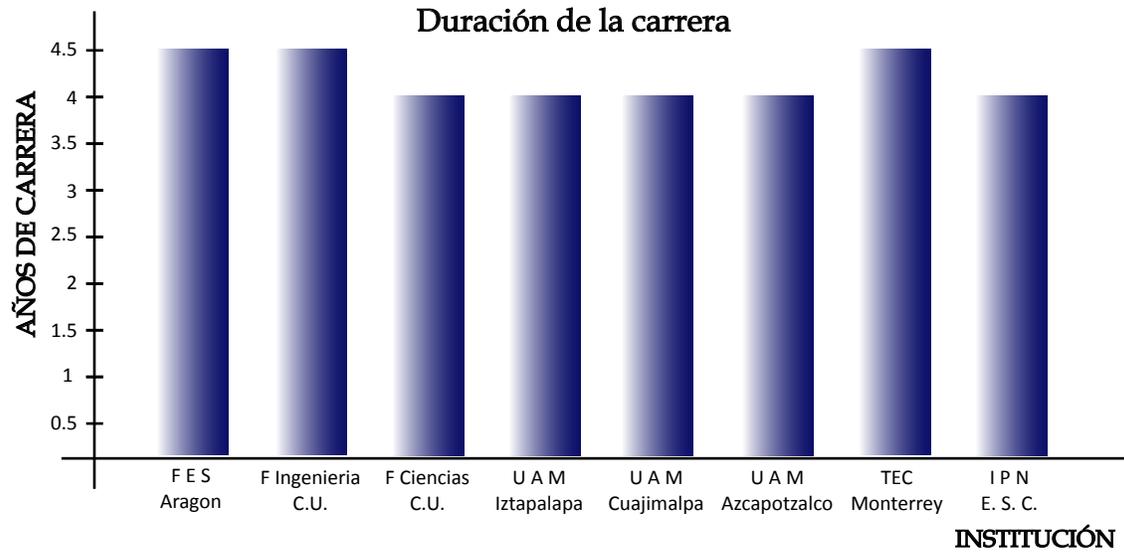
- Escuela Superior de Cómputo

Universidad Autónoma de México

- Iztapalapa
- Cuajimalpa
- Azcapotzalco

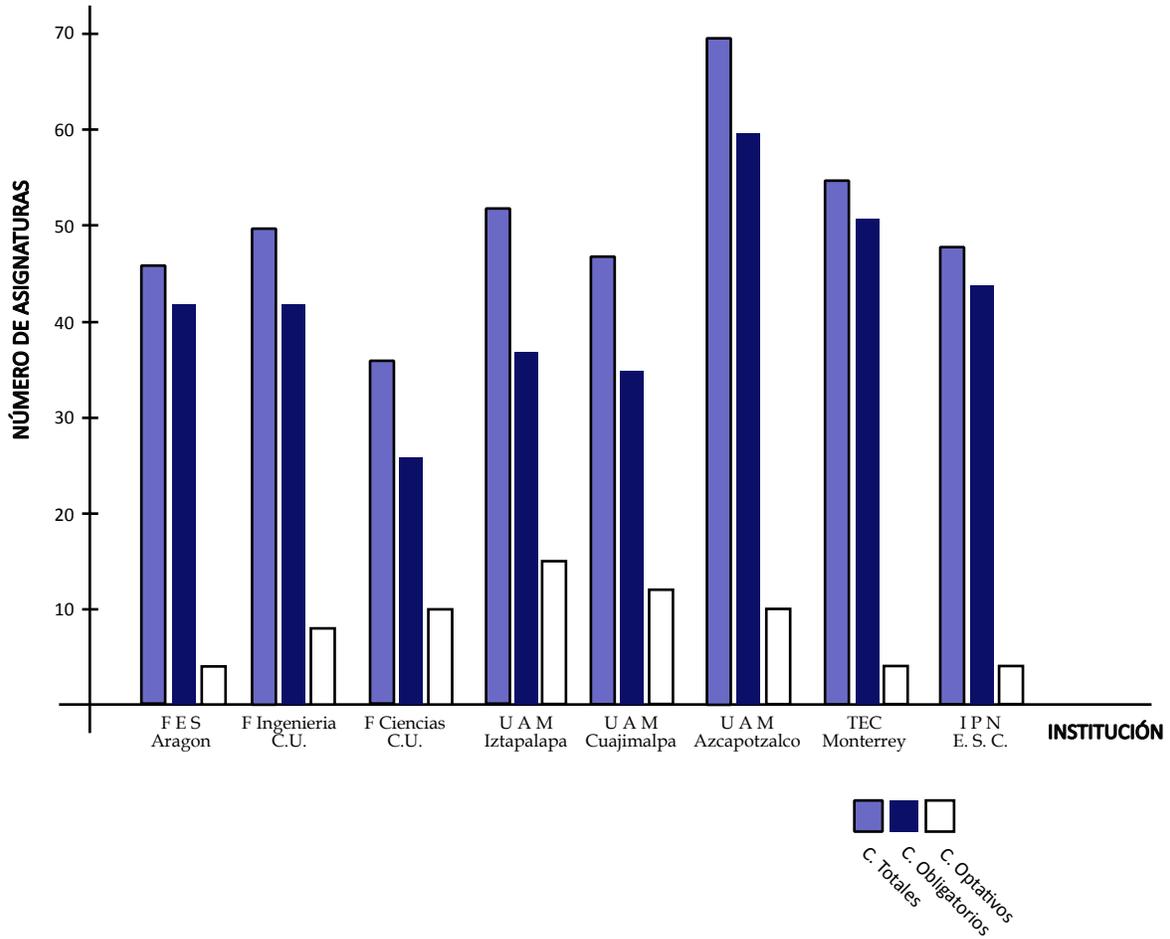
⁶ La duración de clases teóricas y prácticas no es medido en créditos como es usual, esto a causa de que se utilizan diferentes escalas en algunas Universidades y es necesario realizar la conversión de tiempo en horas para tener homogeneidad en los datos.

A continuación se muestran los datos generados por la investigación:



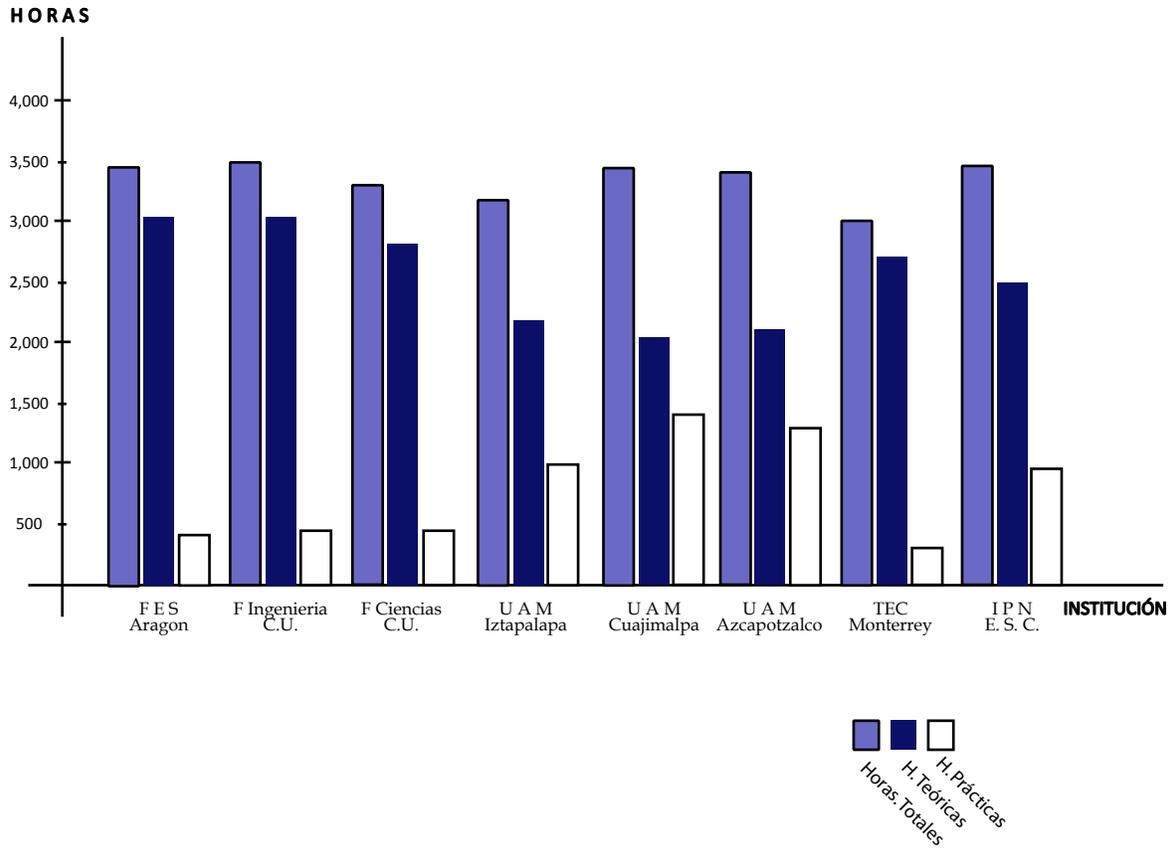
INSTITUCIÓN	Duración (años)	Duración
Facultad de Estudios Superiores Aragón	4.5	9 Semestres
Facultad de Ingeniería	4.5	9 Semestres
Facultad de ciencias	4	8 Semestres
UAM Iztapalapa	4	12 Trimestres
UAM Cuajimalpa	4	12 Trimestres
UAM Azcapotzalco	4	12 Trimestres
Tecnologico de Monterrey (Toluc, Queret)	4.5	9 Semestres
IPN Escuela Superior de Cómputo	4	8 Semestres

Asignaturas obligatorias y optativas



INSTITUCIÓN	Asig. Totales	Asig. Oblig.	Asig. Optat.
Facultad de Estudios Superiores Aragón	46	42	4
Facultad de Ingeniería	50	42	8
Facultad de ciencias	36	26	10
UAM Iztapalapa	52	37	15
UAM Cuajimalpa	47	35	12
UAM Azcapotzalco	70	60	10
Tecnologico de Monterrey (Toluc, Queret)	55	51	4
IPN Escuela Superior de Cómputo	48	44	4

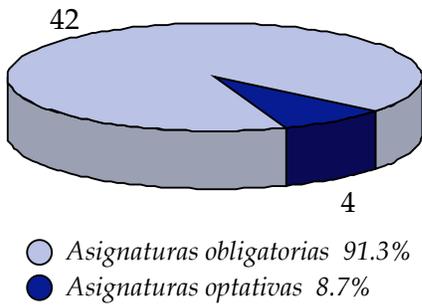
Duración de la carrera Horas teóricas y prácticas



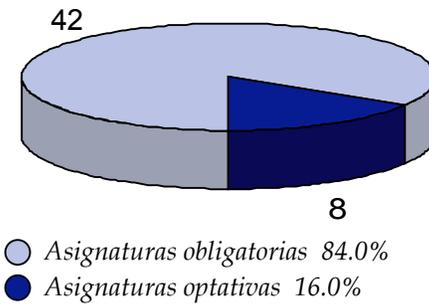
INSTITUCIÓN	Dur. (horas)	Hrs. Teóricas	Hrs. Prácticas
Facultad de Estudios Superiores Aragón	3456	3040	416
Facultad de Ingeniería	3488	3040	448
Facultad de ciencias	3296	2816	448
UAM Iztapalapa	3180	2184	996
UAM Cuajimalpa	3444	2040	1404
UAM Azcapotzalco	3402	2106	1296
Tecnologico de Monterrey (Toluc, Queret)	3008	2704	304
IPN Escuela Superior de Cómputo	3456	2496	960

Distribución de asignaturas obligatorias y optativas por institución

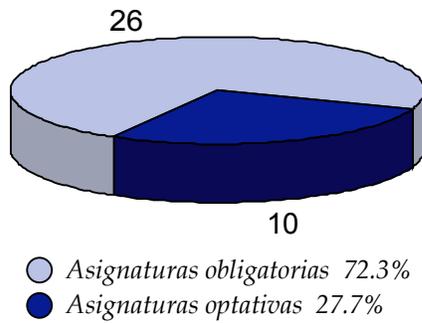
FES Aragón UNAM



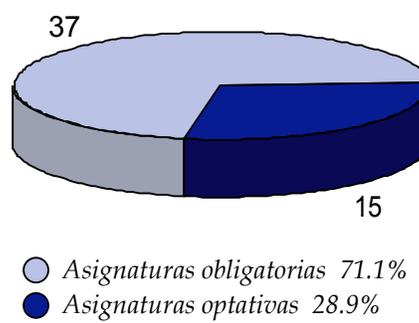
Facultad de ingeniería UNAM



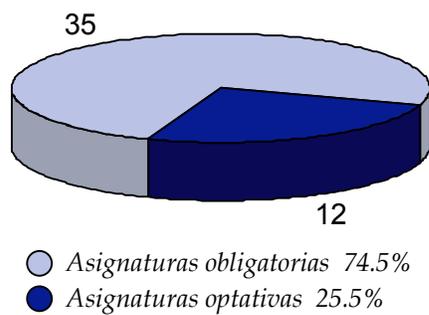
Facultad de ciencias UNAM



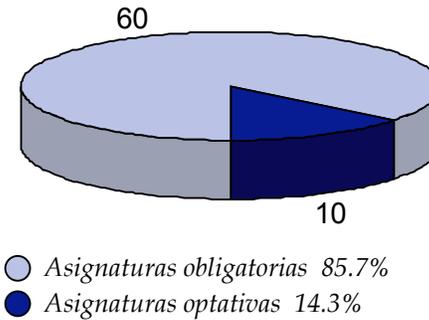
UAM Iztapalapa



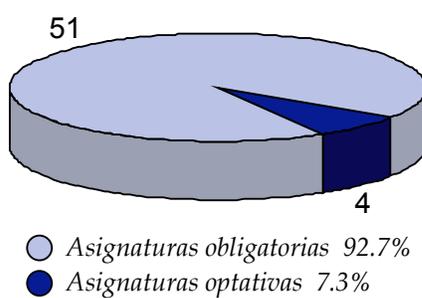
UAM Cuajimalpa



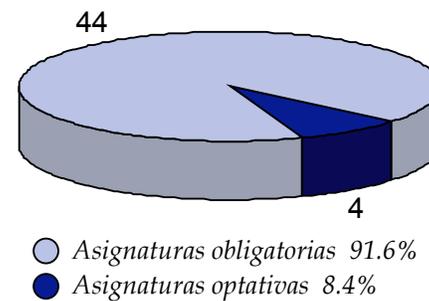
UAM Azcapotzalco



Tecnológico de Monterrey

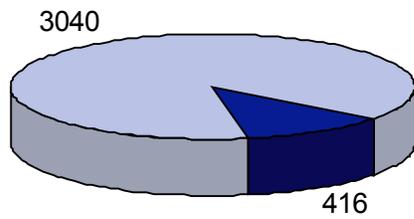


IPN Escuela Superior de Cómputo



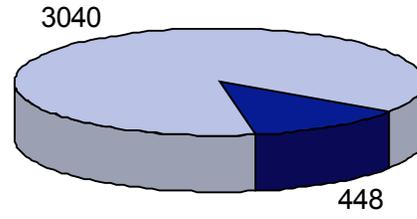
Distribución de asignaturas teóricas y prácticas por Institución

FES Aragón UNAM



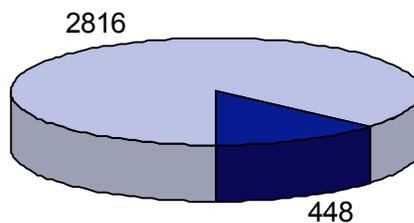
○ Horas teóricas 87.9%
● Horas prácticas 12.1%

Facultad de ingeniería UNAM



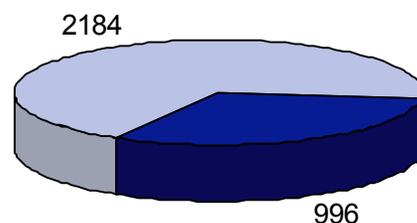
○ Horas teóricas 87.1%
● Horas prácticas 12.9%

Facultad de ciencias UNAM



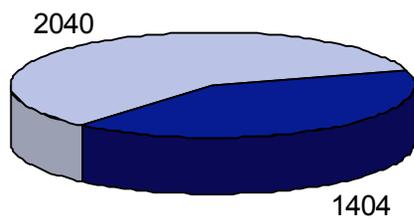
○ Horas teóricas 85.4%
● Horas prácticas 14.6%

UAM Iztapalapa



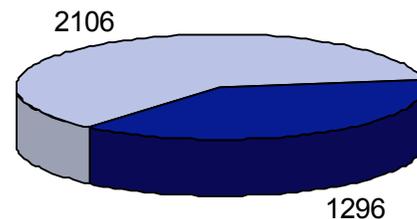
○ Horas teóricas 68.6%
● Horas prácticas 31.4%

UAM Cuajimalpa



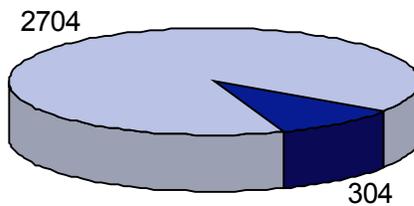
○ Horas teóricas 59.2%
● Horas prácticas 40.7%

UAM Azcapotzalco



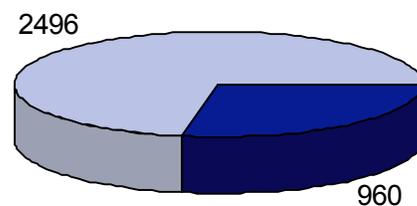
○ Horas teóricas 61.9%
● Horas prácticas 38.1%

Tecnológico de Monterrey



○ Horas teóricas 89.9%
● Horas prácticas 10.1%

IPN Escuela Superior de Cómputo



○ Horas teóricas 72.2%
● Horas prácticas 27.8%

Análisis de criterios del estudio de Universidades Nacionales

De acuerdo a los datos anteriores, se realizará un análisis comparativo entre la Institución y las Universidades analizadas con el objetivo de encontrar aspectos que pueda mejorar la Carrera de Ingeniería en Computación en la Institución estudiada.

Como primer punto se puede hablar de una posible ventaja competitiva de algunas Universidades en las cuales su Plan de Estudio esta diseñado para ser terminado en cuatro años, lo que les da la oportunidad a sus estudiantes de terminar e incorporarse en un tiempo más corto al ámbito laboral o a estudios de posgrado. Se debe recalcar que a pesar de que estos planes tienen una duración de 6 meses menor a la de la Institución no implica que el número de horas sea menor.

Utilizando los datos de las ocho Universidades en el criterio referente a las materias obligatorias o optativas, en promedio se tiene que de 50 materias impartidas, 42 son asignaturas obligatorias y 8 optativas, es decir, que el estudiante tiene un 16% de posibilidad de elegir materias de acuerdo al perfil en el que busca orientarse, en la carrera de la Institución estudiada, las materias a las que tiene el estudiante opción de elegir ocupan el 8.7% con apenas 4 materias. Comparándolo con la carrera impartida en la UAM Iztapalapa, el estudiante tiene la oportunidad de elección de 15 materias optativas lo que representa casi el 29% del total de las asignaturas que llevará en la carrera el estudiante.

En cuanto a las horas impartidas durante la carrera existe un estándar, aunque si hay ciertas diferencias con respecto a la relación entre las horas teóricas y prácticas, dentro de las ocho universidades se podrían formar dos grupos el primero formado por la UAM Cuajimalpa, Iztapalapa, Azcapotzalco y la IPN que se caracterizan por dar mayor peso a la parte práctica que el segundo grupo conformado por el Tecnológico de Monterrey y las tres universidades que representan a la UNAM que son la facultad de Ingeniería, Ciencias y la FES Aragón que la relación entre la teoría y la práctica esta más marcada hacia la parte teórica. Por mencionar una comparación, la UAM Cuajimalpa tiene una distribución del 59.2% del tiempo dedicado a la teoría y el 40.8% a la práctica, mientras que en la FES Aragón el 87.9% es ocupado para la teoría y el 12.1% para la práctica. Inclusive algunos de sus estudiantes comentan que les gustaría mayor tiempo en la práctica que de teoría, volviéndolo en un punto de análisis importante.

Resultados del análisis

1. Analizar la posibilidad de reducir el tiempo de la carrera a cuatro años.
2. Analizar la posibilidad de dar mayor poder de decisión a los estudiantes otorgándoles mayor número de materias optativas, con lo cual el estudiante pueda orientarse de acuerdo a preferencias, pero tomando en cuenta que estas asignaturas optativas deben de alinearse a las líneas de investigación de la ICO, para evitar incongruencias.
3. Analizar si es posible aumentar el tiempo de las horas prácticas, estudiando si se cuenta con la infraestructura y el equipo necesario para desarrollar esta actividad durante un tiempo mayor al establecido.

Anexo 2

Indicadores del monitoreo de trayectorias de los estudiantes durante la carrera

INDICADORES	MEDICIÓN
Eficiencia Terminal ET	$ET = \frac{\text{Cohorte egresada en el tiempo estipulado}}{\text{Cohorte o generación inicial}} \times 100$
Eficiencia de Egreso EE	$EE = \frac{\text{Num. de estudiantes egresados}}{\text{Cohorte o generación inicial}} \times 100$
Rezago Educativo RE	$RE = EE - ET$
Tasa de Deserción General TDG	Por generación: $TDG = \frac{\text{Num. estudiantes que abandonaron la carrera}}{\text{Cohorte total de la generación}} \times 100$
Tasa de Deserción Semestral TDSC	Por semestre: $TDSC = \frac{\text{Num. estudiantes que abandonaron el semestre}}{\text{Num. de estudiantes inscritos en un semestre}} \times 100$
Eficiencia Terminal de Titulación ETT	$ETT = \frac{\text{Num. de estudiantes titulados de la cohorte}}{\text{Cohorte o generación inicial}} \times 100$
Tiempo Medio de Egreso TME	$TME = \frac{SA1 + SA2 + SA3 + \dots + SAn}{\text{Número de estudiantes de la cohorte}} \times 100$ SAn: Num. de semestres que empleo el estudiante n para cursar el programa educativo
Tasa de Aprobación Ordinaria TAO	$TAO = \frac{\text{Num. estud. que aprobaron de forma ordinaria la asignatura}}{\text{Número de estudiantes que cursaron la asignatura}} \times 100$
Tasa de Aprobación Ordinaria TAE	$TAE = \frac{\text{Num. estud. que aprobaron de forma extraordinaria la asignatura}}{\text{Número de estudiantes que cursaron la asignatura}} \times 100$
Rendimiento Escolar	Promedio de calificaciones EVALUACIÓN: - Estudiante - Por asignatura - Cohorte MEDICIÓN: - Semestral - Carrera

Referencias

Ackoff, Russell L. (2008). El paradigma de Ackoff. México, D.F. Limusa.

Altamira A. (1997). El análisis de las trayectorias escolares como herramienta de evaluación de la actividad académica universitaria: Un modelo ad hoc para la Universidad Autónoma de Chiapas, el caso de la Escuela de Ingeniería Civil. Tesis de Maestría en Educación. México.

Álvarez-Gayou, J. L. (2004). Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. México: Piados.

Chaín R. y Ramírez M. (1997). Trayectoria Escolar: La eficiencia Terminal en la Universidad Veracruzana. Revista de la Educación Superior. Núm. 102, ANUIES. México.

Checkland, P. (1981). System thinking system practice. Wiley

Churchman, C West (1971) The Design of Inquiring Systems: Basic concepts of systems an organization. New York. Basic Books.

Fuentes, A (1995). Cuadernos de Planeación y Sistemas. México. División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM.

González, A. (1999). Seguimiento de Trayectorias Escolares. ANUIES. México.

Hitt, Black & Porter (2006). Administración. México. Prentice Hall

Kaplan y Norton. (1996). The balanced scorecard: translating strategy into actino. USA. Harvard Colleged.

Kaplan y Norton. (2004). Mapas estratégicos, convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles. USA. Harvard Business School Press.

Kaplan, Robert (1999). The Balanced Scorecard for Public-Sector Organizations. Balanced Scorecard Report. Boston: Harvard Business School Publishing.

Metlich, A.I. (2009). Restricciones de la institución en la productividad científica. El caso de una universidad pública mexicana. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 11 (1).

Miklos, T (2001). *Las decisiones políticas. De la planeación a la acción*. México, D.F. Siglo veintiuno editores.

Morrisey, G. (1995). *Planeación táctica: produciendo resultados en corto plazo*. Estado de México. Prentice Hall.

Salazar, C. *Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior. El caso de la Universidad de Colima*. ANUIES. México.

Sánchez, G (2003). *Técnicas Participativas para la Planeación*. México. Fundación ICA.

Szilagyi, A. D. y Wallaced, M. J. (1983), *Organizational Behavior and Performance*, E.U.A., Scott, Foresman and Co.

Mesografía

FES Aragón UNAM. Plan de estudio y programas de la carrera de ingeniería en computación. 2009.

(<http://www.aragon.unam.mx/> revisado el 20 de mayo de 2011).

Legislación Universitaria. Reglamento de planeación. 1998.

(<http://info4.juridicas.unam.mx/unijus/cmp/leguniv/223.pdf> revisado el 22 de enero de 2012).

Observatorio laboral. Informe sobre el panorama profesional de la ingeniería en computación en México. 2005.

(http://www.observatoriolaboral.gob.mx/wb/ola/ola_cuantos_estan_ocupados_prof?cve_carrera=4131 revisado el 15 de marzo de 2012).

Portal de estadística universitaria. 2008 -2012.

(<http://www.planeacion.unam.mx/estadistica.php> revisado el 3 de febrero de 2012).



Trabajo de investigación
Programa de Maestría del Posgrado de Ingeniería

**PROPUESTA DE ACCIONES PARA UN PLAN
TÁCTICO OPERATIVO MEDIANTE SSM:
UN CASO DE APLICACIÓN.**

Ing. José Antonio Montiel Ramírez