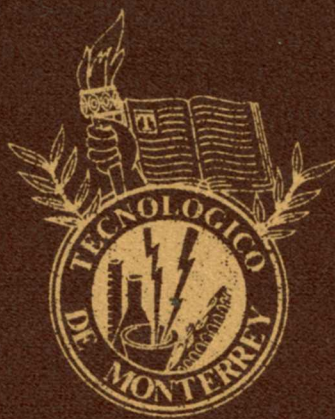


**MODELO TECNOLÓGICO DE APRENDIZAJE BASADO  
EN PROBLEMAS PARA EL REDISEÑO EDUCATIVO**



**TESIS**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN  
DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**POR**

**ILIANA RUIZ ZURITA**

**DICIEMBRE DE 1999**

**MODELO TECNOLÓGICO DE APRENDIZAJE BASADO  
EN PROBLEMAS PARA EL REDISEÑO EDUCATIVO**



**TESIS**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN  
DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**POR**

**ILIANA RUIZ ZURITA**

**DICIEMBRE DE 1999**

# DEDICATORIA

A mis padres por hacerme lo que soy y transmitirme su amor

A Fernando por ser el apoyo y motivación para lograr lo que quiero

# AGRADECIMIENTOS

A Rafael de Gasperin por creer en mí y transmitirme su filosofía

A Guillermo Castro por confiar en mi y abrirme un camino de oportunidades

A mis asesores: Angela y el Dr. Pérez por ser parte fundamental de este esfuerzo

A la familia Franco por adoptarme como parte de su familia

A Mirna y Everardo por sus desvelos, colaboración y apoyo

A Leonor por compartir conmigo su tesis

A Toño, Georgina, Aldo, Sue, Keiko, Fabiola y Malena por su valiosísimo apoyo.

A los profesores del CCV por el apoyo recibido para realizar este estudio.

A DIOS por enseñarme a aprender todo lo que sé

# RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo presentar una propuesta tecnológica que sirva de apoyo y guía a los profesores del Campus Central de Veracruz del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey que se encuentren rediseñando sus cursos o quieran hacer uso de la tecnología.

Esta propuesta tecnológica, nace como una necesidad de contar con las herramientas tecnológicas o información sobre su posible uso, así como proveer una orientación a los profesores en la incorporación de la tecnología, una vez cumplidos los objetivos pedagógicos que implica el rediseño de los cursos planteado por el Sistema ITESM.

Es importante recalcar el papel de la tecnología como un instrumento de apoyo y no como el objetivo mismo de realizar reingeniería didáctica, por lo que el modelo se centra única y exclusivamente en que el profesor conozca las herramientas que puede incorporar a su rediseño y que una vez que las conozca aprenda a manejarlas eficientemente, con el menor esfuerzo posible.

De este modo la tecnología contribuirá a lograr las estrategias de reingeniería del proceso de enseñanza-aprendizaje para continuar con el mejoramiento continuo que el ITESM se ha trazado para cumplir la Misión 2005.

El proyecto surgió en base a las necesidades de información detectadas en el ITESM Campus Central de Veracruz, donde desde hace algunos años desempeño el papel de facilitador tecnológico. A través de la estrecha comunicación con la comunidad estudiantil y del profesorado, he podido darme cuenta de que gran parte de los problemas detectados o de la misma resistencia al cambio se debe al desconocimiento de la tecnología como un elemento de apoyo.

Así pues el objetivo es proporcionar al profesor un modelo mediante el cual, a través de la tecnología web, pueda tener en sus manos un conjunto de estrategias y conocimientos que le

permitan decidir como aplicar las herramientas y que no le faciliten el hecho de conocer todas las posibilidades que tiene para incorporarlas a su clase.

La metodología que se utilizará es el aprendizaje basado en problemas incorporado a dicho modelo, mediante el cual a través de herramientas tecnológicas como manuales y grupos de discusión, se enriquezca el conocimiento de el modelo creado y las posibilidades para el profesor.

# ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Esquema del rol tradicional y el nuevo rol en la misión 2005</i>	48
<i>Tabla 2: Metodologías de Investigación</i>	105
<i>Tabla 3: Materias y Grupos Rediseñados. Agosto 1999</i>	107
<i>Tabla 4: Herramientas y problemas</i>	138

# INDICE DE CONTENIDO

<i>DEDICATORIA</i>	<i>ii</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>iii</i>
<i>INDICE DE CONTENIDO</i>	<i>v</i>
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	<i>ix</i>
<i>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</i>	<i>x</i>
<i>ÍNDICE DE GRÁFICAS</i>	<i>xi</i>
<b>Capítulo 1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Antecedentes</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Propuesta de investigación</b>	<b>3</b>
1.2.1 Objetivo de la propuesta	3
1.2.2 Restricciones de la investigación	3
1.2.3 Producto Final	3
1.2.4 Contribución esperada	4
<b>1.3 Metodología y métodos</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Marco Contextual</b>	<b>5</b>
<b>1.5 El papel de la información en la educación</b>	<b>6</b>
<b>Capítulo 2: Revisión Bibliográfica</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Innovación Educativa</b>	<b>10</b>
2.1.1 La innovación educativa para una nueva enseñanza	10
2.1.2 La innovación educativa al servicio de todos	12
2.1.3 Renovar las situaciones que condicionan la educación	13
2.1.4 Promoción del uso de la tecnología	16
<b>2.2 El Sistema ITESM</b>	<b>21</b>
2.2.1 El Sistema Multicampus	21
2.2.2 Los profesores	21

2.2.3 Los Alumnos	22
2.2.4 Los Centros de Apoyo	23
2.2.5 La Universidad Virtual	24
2.2.6 El ITESM Campus Central de Veracruz	25
2.2.7 La misión del Sistema ITESM	27
<b>2.3 Reingeniería y diseño</b>	<b>37</b>
2.3.1 Reingeniería Educativa	37
2.3.2 Reingeniería en el ITESM	39
2.3.3 El Programa de Rediseño del Sistema ITESM	40
2.3.4 La tecnología como elemento de apoyo	49
2.3.5 El proceso de cambio	52
2.3.6 La Capacitación de los Profesores en el ITESM	54
2.3.7 Capacitación en el ITESM Campus Central de Veracruz	56
2.3.8 Los facilitadores del proceso de cambio	59
<b>2.4 Organizaciones aprendientes</b>	<b>61</b>
2.4.1 Descripción y definiciones	61
2.4.2 El conocimiento individual y el organizacional	62
2.4.3 El entrenamiento	63
2.4.4 La competitividad	64
2.4.5 La transformación de la educación	65
2.4.6 Redes de aprendizaje	67
<b>2.5 La Tecnología en la Escuela</b>	<b>67</b>
2.5.1 Las computadoras en el salón contra el laboratorio	67
2.5.2 Normas para incorporar la Tecnología Educativa en las Escuelas	72
2.5.3 Internet	76
2.5.4 La tecnología de redes y web	81
2.5.5 Paradigmas tradicionales de aprendizaje	81
2.5.6 La cambiante cara de la educación y la enseñanza por red	82
2.5.7 Otras tecnologías	83



2.5.8 La plataforma tecnológica	87
<b>2.6 Metodologías de Resolución de Problemas.</b>	<b>91</b>
2.6.1 Aprendizaje basado en problemas	91
2.6.2 Posibles problemas del ABP	93
2.6.3 Papel del tutor	94
2.6.4 Resolución de problemas no estructurados	94
2.6.5 Método de casos	97
2.6.6 Discusión y debate en la metodología de casos	99
<b>2.7 Conclusiones de la lectura bibliográfica</b>	<b>99</b>
<b>Capítulo 3. Metodología de Investigación</b>	<b>102</b>
<b>3.1 Introducción</b>	<b>102</b>
<b>3.2 Metodología de aplicación</b>	<b>103</b>
3.2.1 Selección de metodología	104
3.2.2 Hipótesis	106
3.2.3 Población	107
3.2.4 La Muestra	108
3.2.5 Los instrumentos	110
<b>3.3 Unidad del estudio</b>	<b>112</b>
<b>3.4 Métodos para el análisis de datos</b>	<b>112</b>
3.4.1 Estadística descriptiva	113
3.4.2 Método de regresión y correlación	113
3.4.3 La Distribución Binomial	114
3.4.4 Análisis de clusters	115
3.4.5 Método de puntos de cajas	116
<b>3.5 Descripción del análisis de datos</b>	<b>116</b>
3.5.1 Preguntas de la encuesta	116
3.5.2 Las entrevistas	120
<b>3.6 Metodología de Análisis</b>	<b>122</b>

<b>Capítulo 4. Análisis de Resultados</b>	<b>124</b>
<b>4.1 Introducción</b>	<b>124</b>
<b>4.2 Análisis descriptivo de resultados</b>	<b>124</b>
<b>4.3 Análisis estadístico de resultados</b>	<b>137</b>
4.3.1 Análisis de correlación	137
4.3.2 Análisis de clusters	139
<b>4.4 Análisis de la investigación</b>	<b>142</b>
<b>4.5 Conclusiones del Estudio de campo</b>	<b>144</b>
<b>Capítulo 5. Modelo de apoyo al rediseño</b>	<b>146</b>
<b>5.1 Diseñando el aprendizaje</b>	<b>146</b>
<b>5.2 Consideraciones</b>	<b>147</b>
<b>5.3 Antecedentes para el modelo</b>	<b>148</b>
<b>5.4 En qué consiste</b>	<b>151</b>
<b>5.5 Problemática que resuelve</b>	<b>155</b>
<b>5.6 Metodología del modelo</b>	<b>156</b>
<b>5.7 Entrevistas</b>	<b>159</b>
<b>5.8 Propuesta de implementación</b>	<b>161</b>
<b>CAPÍTULO 6 . CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>162</b>
<b>6.1 Introducción</b>	<b>162</b>
<b>6.2 Trabajos futuros</b>	<b>164</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>165</b>
<b>ANEXO 1. Encuesta realizada en la investigación de campo</b>	<b>165</b>
<b>ANEXO 2. Grupos Rediseñados de Agosto-Diciembre 1999</b>	<b>166</b>
<b>ANEXO 3. Análisis de Regresión</b>	<b>168</b>
<b>ANEXO 4. Análisis de Clusters</b>	<b>170</b>
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<b>172</b>

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1: Características del Modelo del ITESM</i>	45
<i>Ilustración 2: Actores del modelo del Sistema ITESM</i>	53
<i>Ilustración 3: El modelo de Michael Dolence</i>	66
<i>Ilustración 4: El modelo propuesto</i>	152
<i>Ilustración 5: Metodología del modelo</i>	158

# ÍNDICE DE GRÁFICAS

<i>Gráfica 1: Capacitación Tecnológica</i> .....	125
<i>Gráfica 2: Conocimiento de herramientas</i> .....	125
<i>Gráfica 3: Herramientas utilizadas</i> .....	126
<i>Gráfica 4: Documentos informativos</i> .....	127
<i>Gráfica 5: Fechas de entrega</i> .....	127
<i>Gráfica 6: Tareas por plataforma</i> .....	127
<i>Gráfica 7: Retroalimentación</i> .....	128
<i>Gráfica 8: Quizes y exámenes</i> .....	128
<i>Gráfica 9: Autoevaluación</i> .....	128
<i>Gráfica 10: Multimedia</i> .....	129
<i>Gráfica 11: Autocalificación</i> .....	129
<i>Gráfica 12: Discusiones</i> .....	130
<i>Gráfica 13: Razones de falta de uso</i> .....	130
<i>Gráfica 14: Desconocimiento</i> .....	131
<i>Gráfica 15: Adaptación</i> .....	131
<i>Gráfica 16: Ocurrencia</i> .....	132
<i>Gráfica 17: Quejas</i> .....	132
<i>Gráfica 18: Trabajo doble</i> .....	132
<i>Gráfica 19: Agrado</i> .....	133
<i>Gráfica 20: Apoyo tecnológico</i> .....	134
<i>Gráfica 21: Caja de puntos</i> .....	136
<i>Gráfica 22: Herramientas contra problemas</i> .....	136
<i>Gráfica 23: Gráfica de dispersión</i> .....	139

# Capítulo 1. Introducción

## 1.1 Antecedentes

Vivimos en una época marcada por los cambios en que la tecnología ha establecido nuevas formas de hacer las cosas y reemplazar a los métodos tradicionales. Estos cambios que están redefiniendo la economía mundial también tienen un impacto en el área de la educación; ahora el profesor puede comunicarse con sus alumnos de manera asíncrona y a distancia, los alumnos pueden formar grupos de aprendizaje, los ejercicios de aprendizaje se pueden volver cada vez más visuales e interactivos y todos estos adelantos replantean y redefinen técnicas didácticas ya conocidas.

Para realizar las funciones de la educación y lograr la competitividad a todos los niveles es necesario utilizar una conjunción adecuada de tecnologías. Para lograr esto, es necesario contar con los recursos y medios adecuados para crear el ambiente propicio para el estudio. Hay que tomar en cuenta que para ofrecer una tecnología adecuada debemos tener la capacidad de ofrecer el entrenamiento, ambiente y recursos adecuados que satisfagan las necesidades de los usuarios que harán uso de ella.

Según el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, para lograr una educación de primer nivel, de acuerdo a nuestra época deben conjuntarse:

1. Una plataforma didáctica en la que las actividades de aprendizaje apunten de manera intencionada al desarrollo de aquellas habilidades, actitudes y valores contempladas en la misión y que son susceptibles de ser promovidas de acuerdo a la naturaleza del curso.

2. Una plataforma tecnológica que posibilite: acceso a mayor cantidad de información y más actualizada, mejor trabajo colaborativo, mejor planeación del cursos y un trabajo asíncrono y a distancia. Que permita: acceso a mayor cantidad de información y más actualizada, mejor trabajo en grupo y colaborativo, mejor planeación del curso, mejor manejo de la información relacionada con el curso y trabajo asíncrono y a distancia.

Por otro lado, es necesario que la tecnología sustente los objetivos académicos de las instituciones educativas y los apoye, realizando así una alineación que permita lograr los objetivos planteados con la mayor eficiencia posible. Esta además, debe ayudar a los estudiantes y profesores para adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para ser altamente competitivos en el mercado y para desarrollar la capacidad de aprender por cuenta propia.

Resulta raro pensar que la educación aún no utiliza la tecnología exhaustivamente. Normalmente esto se da porque ésta no se enfoca a apoyar las intenciones educativas, porque no existe un adecuado entrenamiento o por el temor de los usuarios a utilizarla por creer que serán desplazados. La intención no es desplazar al profesor por las nuevas tecnologías, sino verlo favorecido. Hay dos puntos importantes a tomar en cuenta:

1) El papel de los estudiantes en el que tienen que aprender a aprender, utilizando los recursos necesarios.

2) El papel del profesor como guía que debe llevarlos hacia el uso de la tecnología para lograr una educación más favorecedora, por medio del uso de recursos como la multimedia, el trabajo colaborativo, el acceso a internet, etc.

El profesorado tiene, ante sí, el reto de incorporar a su perfil de forma satisfactoria esas nuevas tecnologías al aula, de manera que contribuyan a preparar al individuo para enfrentarse a los imprevisibles factores que modificarán la realidad en que viven. Por otro lado el alumno debe crear el compromiso de desarrollar habilidades, actitudes y valores y de aprovechar al máximo los recursos que se le proveen para su mejor aprendizaje.

Por último, los facilitadores tecnológicos deben tener el compromiso de crear la infraestructura que propicie la adecuada satisfacción de las necesidades que los individuos inmersos en el proceso de educación tienen. Esto se logra teniendo una adecuada planeación del aprovechamiento de los recursos destinados para la educación.

## **1.2 Propuesta de investigación**

### **1.2.1 Objetivo de la propuesta**

Desarrollar un Modelo de Apoyo al Rediseño (MAR) que facilite la adaptación de procesos didácticos a procesos apoyados en la tecnología, en una Institución Educativa de primer nivel.

Se analizarán las posibles alternativas tecnológicas y administrativas para reducir las problemáticas de adaptación a la tecnología inherentes a este proceso. A través del análisis se propondrá la administración y planeación a seguir para proponer los procesos que conformarán el modelo a seguir.

El resultado será proponer la infraestructura de recursos, información, capacitación y servicio que reduzcan la resistencia al cambio de los usuarios y los ayuden a una mejor adopción de la tecnología como apoyo a la educación.

### **1.2.2 Restricciones de la investigación**

- ❖ La investigación está realizada en el ITESM Campus Central de Veracruz.
- ❖ La investigación está enfocada a estudiar el caso de los profesores que estén inmersos en el proceso de rediseño antes y durante el desarrollo de la tesis.
- ❖ El resultado de la investigación es aplicable a instituciones semejantes en características al ITESM Campus Central de Veracruz.
- ❖ La implementación del modelo está fuera del alcance de esta tesis.

### **1.2.3 Producto Final**

El presente estudio aporta un modelo apoyado en tecnología web, para la resolución de problemas tecnológicos surgidos del proceso de adopción de los cursos y proceso de Rediseño propuesto por el Sistema ITESM. Este modelo final tiene como finalidad reducir la resistencia al cambio, proponer una planeación adecuada de los recursos tecnológicos para servir a la academia y para fomentar la adquisición del conocimiento organizacional a través del uso de la tecnología. El

modelo fue nombrado: "Modelo de Apoyo al Rediseño" (MAR) y se puede visitar en la página: <http://webmaster.ver.itesm.mx/mar/>

### **1.2.4 Contribución esperada**

Proporcionar a los diferentes campus y usuarios un modelo basado en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, que les permita reducir las problemáticas en el proceso de adopción de la tecnología educativa. Además se espera que este modelo pueda ser aplicado a la administración tecnológica del rediseño en cualquier campus con características afines a las restricciones del presente proyecto, con el fin de agilizar la administración de la tecnología y proponer soluciones a los problemas existentes.

## **1.3 Metodología y métodos**

Se utilizaron métodos cualitativos para el análisis de campo. A través de conocer el comportamiento de los individuos en diferentes etapas del proceso, sus opiniones y sus percepciones se realizó la creación del modelo. Se utilizaron:

### **Encuestas:**

Se realizaron encuestas a profesores para detectar el nivel de capacitación ofrecido para el modelo de rediseño del ITESM y las herramientas que consideran necesarias para poder resolver los problemas tecnológicos a los que se enfrentan diariamente, además de los factores que influyen en la adaptación al rediseño tecnológico. El modelo fue resultado en gran medida de estas encuestas.

### **Entrevistas:**

Se utilizaron entrevistas semiestructuradas a los profesores del ITESM Campus Central de Veracruz para conocer sus puntos de vista del rediseño, lo que conocen de él, sus inquietudes y las deficiencias y problemas que ellos perciben en el proceso y los diferentes enfoques que han realizado para su implementación. También se realizaron entrevistas después de la creación del modelo para recolectar sus percepciones.



### Análisis de documentos:

A través del desarrollo de la investigación, se realizaron estudios de los papeles oficiales y la documentación histórica que habla sobre el proceso de rediseño, además de compilar o interpretar dicha información para exponer en el presente estudio de tesis los resultados.

Para realizar el modelo resultante, cobra un papel preponderante el uso de la metodología de aprendizaje basado en problemas que se detallará en capítulos posteriores. Esta metodología se traspoló a su uso en una organización para la resolución de los problemas tecnológicos del Campus Central de Veracruz. El modelo tiene como finalidad imitar el comportamiento que dicha metodología tiene en el salón de clases pero aplicado a una organización (el ITESM CCV) y para elementos un tanto diferentes como son el profesor y los facilitadores tecnológicos.

## **1.4 Marco Contextual**

Como se mencionó anteriormente, la investigación se limita a el ITESM Campus Central de Veracruz durante el periodo de Agosto de 1998 a Diciembre de 1999, además de los estudios históricos y bibliográficos. Por el comportamiento de los elementos de estudio, la presente investigación de tesis podría dividirse en cuatro marcos diferentes sumamente importantes a considerar:

**Marco histórico:** El presente trabajo es el resultado de recopilar información histórica a través de las experiencias de los profesores del ITESM CCV desde que comenzó el proceso de rediseño, además de plasmar mis propias observaciones y experiencias en el CCV desde hace dos años, como facilitador tecnológico del campus en materia de rediseño, incorporando el material recolectado antes y durante la creación de la investigación que se presenta.

**Marco periódico:** El comportamiento del objeto de estudio (los profesores) varía en relación con el tiempo pues la experiencia organizacional se ha incrementado durante un año de estudio. Por otro lado, dependiendo de los diferentes periodos del ciclo escolar del ITESM CCV (enero-junio o agosto-diciembre), las situaciones han variado y el presente estudio se ha ido adaptando a dichas variaciones. Por último, en cuanto a capacitación y cultura organizacional, lo que podían ser

verdades cuando comenzó la investigación de la presente tesis, puede no cumplirse actualmente: todo esto se tomó en consideración y el estudio refleja estos cambios.

Marco actual: Actualmente la problemática de los elementos relacionados con el rediseño en general es diferente a el periodo cuando se comenzó, aunque se identifican claramente las diferencias de problemáticas entre las personas que comienzan con el rediseño y las que ya tienen tiempo en él. El modelo resultante contempla ambos aspectos.

Marco futuro: El modelo resultante tiene como objeto ser completamente funcional después del desarrollo de este trabajo, con el fin de probarlo y adaptarlo a las necesidades de la organización. Por otro lado es importante señalar que el modelo es totalmente dinámico por lo que, lo que aquí se presenta se complementará cada vez más con el paso del tiempo y a través de la experiencia obtenida.

## **1.5 El papel de la información en la educación**

Los procesos de desarrollo que hoy experimentan los países latinoamericanos son fenómenos complejos, caracterizados fundamentalmente por la globalización de la cultura y la comunicación y por la aparición de tecnologías sofisticadas en todos los ámbitos. Estos hechos han puesto en la balanza los modelos educativos tradicionales, los cuales se enfrentan al desafío de formar recursos idóneos para responder a las exigencias que en términos de productividad y competitividad demanda la sociedad.

Los países latinoamericanos aún cuando se encuentran en fases diferentes del crecimiento económico y social, presentan un problema común de déficit en la calidad, cobertura, adaptación y acceso de sus sistemas nacionales de educación. Se necesitan diseñar modelos de innovación y sistematización de la tarea educativa, los cuales serán estructurados a partir de la incorporación, diversificación, acceso y manejo adecuado de las fuentes de información disponibles en el sistema social. Los marcos de referencia de esta acción innovativa y sistemática deben apuntar a esquemas curriculares abiertos a los requerimientos de la modernidad y a las estrategias de desarrollo de las instituciones respectivas.

La tarea educativa realizada bajo estos parámetros, para que verdaderamente implique un mejoramiento de la calidad de la enseñanza, debe desarrollarse en virtud de estrategias de aprendizaje que promuevan mejor la adaptación al medio y en que el dominio de los procesos cognitivos permitan un desempeño eficiente y autónomo. Esto implicará mejorar los procesos de evaluación y autoevaluación de estudiantes y profesores con la finalidad de darle dinamismo y continuidad al sistema.

Es necesario diseñar propuestas que apunten hacia nuevas estructuras educativas, basándose en un modelo que recoja las demandas sociales, los temas emergentes de la modernidad y las bases fundamentales de las actuales reformas educativas latinoamericanas. La consideración de estas tres dimensiones permitirá renovar el ideal educativo de acuerdo a la época, recrear una relación significativa entre los actores, concebir metodologías activas y comprometer las opciones educativas, en virtud del desarrollo integral y de los desafíos del futuro.

### **El mejoramiento de los procesos de información**

Los egresados de las universidades latinoamericanas carecen de un conocimiento adecuado y actualizado de las formas de acceder y manejar eficientemente la información debido a las rígidas estructuras en los planes de estudios por los cuales realizaron su formación.

Por esto se deben diseñar nuevos planes que por su capacidad de adecuación al medio ambiente, agilicen los procesos de información al incorporar plenamente la tecnología y la información al trabajo pedagógico habitual.

La forma de potenciar los procesos de información comprende los siguientes aspectos:

### **Necesidad de diversificar las fuentes de información**

Las universidades latinoamericanas utilizan parcialmente los sistemas informáticos y comunicacionales en los procesos de formación, debido a las restricciones de orden presupuestario, a la rigidez del currículum y a la falta de valoración del aporte de la tecnología en el sistema educacional.

Dado el avance de la tecnología informática y por ende el notable incremento en las fuentes de información, se hace necesario diversificar las múltiples alternativas que ofrece el sistema, lo cual significará crear centros de información al interior de las instituciones y diseñar sistemas de información y enseñanza asistida por computadora, usando redes de sistemas multimediales de información.

La incorporación de estos elementos sólo será posible en la medida en que se creen los mecanismos institucionales que posibiliten el cambio. Sólo de este modo se logrará romper con la pedagogía tradicional y con la rigidez del currículum, abriendo espacios a nuevos procesos, métodos y técnicas de enseñanza.

### **Acceso y manejo inteligente de la información**

Se tienen que crear interfaces específicas para la necesidad de cada usuario. Si el usuario obtiene la información deseada, que en calidad y volumen es muy superior a la cual está habituado, manejar dicha información, puede generar un problema tan complejo, como el no disponer de ella.

### **Medios**

Se debe realizar la integración sistemática de los medios a las diferentes propuestas curriculares, lo cual significa, por una parte, la planificación de formas que apoyen todas las asignaturas del sistema y, por otra, el desarrollo de actividades académicas formativas a través de sistemas como los multimediales.

### **Actores educativos**

Es necesario un replanteamiento de la relación pedagógica centrándola fundamentalmente en el aprendizaje significativo, lo cual exigirá la existencia de un cambio de actitud de los agentes frente al proceso de enseñanza y aprendizaje.

## **Evaluación**

Realizar un replanteamiento de los sistemas de evaluación actualmente en uso a nivel de procesos de enseñanza y gestión, lo que dará la posibilidad de la evaluación continua. Las técnicas y métodos de la reingeniería nos proponen un esquema de trabajo con participación de todos los agentes involucrados.

Con este marco panorámico busco plantar los cimientos de este trabajo de investigación que involucra a un grupo de capítulos cuyo objetivo es desembocar en el “Aprendizaje basado en Problemas” . Para alcanzar esta meta es necesario conceptualizar el reto que nos propone la innovación educativa, el papel protagónico del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Basado en su misión y su conceptualización en el Campus Central de Veracruz) y el papel que juega la tecnología en este proceso. También se pretende buscar en el rediseño un paradigma capaz de conjuntar a las tecnologías de la información con las técnicas y metodologías de enseñanza/aprendizaje, y encontrando en las primeras toda una serie de herramientas validas en su aplicación a nivel empresarial o formativo.

Después de todo como lo comente al principio nuestra sociedad, tiene en sus manos la oportunidad de un mejor mañana a través de innovar en los procesos de educación de la juventud y profesionistas, y ese será el primer tema del siguiente capítulo.

# Capítulo 2: Revisión Bibliográfica

## 2.1 Innovación Educativa

### 2.1.1 La innovación educativa para una nueva enseñanza

Reflexionar sobre la innovación educativa significa poner sobre la mesa todo lo que tiene que ver con el sistema educativo, con la relación enseñanza/aprendizaje, con la educación en su sentido más amplio; todo ello constituye una dificultad fundamental en el momento de tratarlo. Otra dificultad es el entendimiento de términos como “innovación” debido a su confusa utilización. (Imbernón, 1996)

Desde los años 70 se han producido grandes y pequeños cambios. Obviamente no es el momento de analizar a fondo los cambios políticos, la reforma de las estructuras políticas, etc. Basta con reconocer que se ha producido un cambio cualitativo en nuestra sociedad en los últimos quince años, lo cual nos ha llevado a replantear la enseñanza desde una óptica diferente a la de épocas anteriores y que lógicamente ha influido en la necesidad de una innovación profunda.

Estos cambios nos obligan a partir de nuevas premisas, a actualizar nuestros puntos de vista. Muchas de las circunstancias concretas que rodeaban la enseñanza han cambiado. Muchos de los factores cuantitativos (escolarización, construcciones, relación alumnado/profesorado, materiales, etc.) han sufrido variaciones importantes, dejando de lado los problemas puntuales, de modo que han pasado al primer plano las cuestiones cualitativas, es decir, ahora nos preocupamos más por la mejora de la calidad de la enseñanza, lo que se concreta en el análisis y la revisión de aspectos tan importantes como la individualización, las necesidades educativas especiales, las adaptaciones de los planes, el tratamiento de la diversidad, el trabajo en grupo, la elaboración de proyectos específicos, los valores educativos, etc.

Esta innovación, esta calidad que se pretende en la enseñanza, tiene que ir ligada a un análisis de la realidad social actual. Así pues, el análisis específico de nuestra realidad social nos permitir tener en cuenta las características que la diferencian. Por tanto, en la balanza de la innovación educativa hay dos platillos; por un lado, los principios compartidos, el trabajo en

conjunto, los grandes objetivos, y por otro, este análisis específico, sin el cual difícilmente podremos iniciar y transformar la educación en nuestro entorno.

En síntesis, la innovación educativa es un proceso complejo cuyo carácter no es únicamente técnico sino también ideológico, lo cual debería ayudarnos a plantear un cuestionamiento constante del qué, del por qué, y del cómo se hacen las cosas en función de la voluntad de cambiar, por lo menos, los procesos sociales y educativos. (Imbernón, 1996)

En el umbral del siglo XXI hay que dejar atrás muchas cosas que fueron muy útiles en su momento, con la intención de dar un salto hacia adelante. En la última década hemos visto nuestro mundo occidental conmocionado, se han producido unos cambios políticos a una velocidad de vértigo y no hay razones para pensar que sea un proceso concluido. La innovación educativa tiene que impulsar un cambio educativo constante, sabemos que tenemos una historia, un pasado, pero en el siglo XXI la educación se mueve entre la incertidumbre, la complejidad y la diversidad. (Dolence, 1995)

Según Escamilla (1998) las innovaciones educativas, tales como la introducción de tecnología en el aula, son prácticas en boga en las escuelas y universidades desde hace algunos años. El maestro se enfrenta ante un abanico de posibilidades que van desde el uso de recursos hechos en casa hasta el uso de sofisticadas computadoras y costosos programas computacionales.

Las herramientas que el maestro posee para tomar decisiones de selección y uso de tecnologías son generalmente empíricas. Éstas suelen basarse en criterios de novedad y moda, o en "ofertas" lanzadas por los fabricantes de tecnología. Por esto es importante saber seleccionar adecuadamente la tecnología que se acople a las necesidades del profesor. (Escamilla, 1998)

Como menciona la UNESCO, el rápido cambio en las tecnologías de información y comunicación, cambia la forma en que el conocimiento se desarrolla y se comparte. Es importante notar que las nuevas tecnologías ofrecen oportunidades para innovar en los contenidos y métodos utilizados hasta ahora y que dan un amplio acceso a mejor educación.

Sin embargo, también debe tenerse en cuenta que la tecnología de información no reduce la necesidad de los profesores, sino que modifica su rol en relación con el proceso de aprendizaje y que el diálogo continuo que convierte la información en conocimiento se vuelve fundamental. Las instituciones de educación superior deben saber clarificar las ventajas y potencial de las nuevas tecnologías de información y comunicación, asegurando la calidad y manteniendo altos estándares en las prácticas educativas, con un espíritu de apertura, equidad y cooperación.

La tecnología educativa no puede seleccionarse de manera simplista, debe ser analizada desde un punto de vista sistémico que incluya el proceso completo del diseño instruccional. Para esto, se debe realizar una toma de decisiones crítica y reflexiva (Escamilla, 1998):

**Análisis del profesor:** que permite que se hagan explícitos los supuestos de cómo enseñar y cómo aprender.

**Análisis de contenido:** reflexión sobre la naturaleza de la materia de estudio y las implicaciones que ésta tiene en la selección de tecnología.

**Análisis del estudiante:** Identificación de las características particulares de los estudiantes y de cómo afectan la selección de tecnología.

**Análisis del contexto institucional.** Identificación de las características de la universidad o escuela donde enseña el maestro, que facilitan o limitan el uso de tecnología.

**Análisis de tecnología educativa:** Identificación de las características pedagógicas y logísticas de diferentes tecnologías.

### **2.1.2 La innovación educativa al servicio de todos**

La defensa de la calidad de la enseñanza puede esconder algunas trampas que los implicados en la innovación educativa debemos saber detectar y combatir. Por ejemplo, debemos rechazar por ilusoria una concepción “romántica” de la escuela que la define como un espacio donde todos pueden intervenir de igual forma y con la misma responsabilidad. Cada persona tiene un rol y una formación, asignado a la actividad que le corresponde.



Otra trampa, igualmente peligrosa, es que el profesorado se sienta únicamente funcionario, es decir, asalariado de la administración; el profesorado tiene que rehuir una profesionalidad basada en un modelo "funcional" para avanzar hacia un modelo autónomo, con un control inter e intraprofesional, en el que encuentre el estímulo necesario para, conjuntamente con sus compañeros, desarrollar procesos de indagación, proyectos de intervención y de organización educativa. La reflexión y la investigación en la elaboración de los proyectos propios y el conocimiento alcanzado, mediante la comparación y contraste de otros proyectos, darán coherencia a las propuestas renovadoras. (Espíndola, 1996)

A fin de que estos propósitos se conviertan en una realidad y que cada vez sean más numerosos los profesores y profesoras con este espíritu renovador, esta escuela necesita generar una actitud investigadora, de autocontrol, de intercambio de ideas, experiencias, propuestas, proyecto, materiales, etc. Una actitud contraria significaría encerrarse en sí misma, depender de personas e instituciones ajenas a la práctica profesional y, por lo tanto, deslizarse hacia la desprofesionalización.

Para evitar este peligro es necesario crear mecanismos de participación colectiva en los que la investigación y el intercambio asuman el objetivo principal (apoyo colectivo, base de datos, encuentros...). Sin la discusión, el trabajo en común, la divulgación entre compañeros, las experiencias innovadoras y los proyectos de innovación educativa pueden parecer islotes en medio de un océano de indiferencia.

La innovación educativa tiene que dar un salto cualitativo y pasar de impulsar experiencias de innovación a buscar la generalización del cambio.

### **2.1.3 Renovar las situaciones que condicionan la educación**

Según Reigeluth (1983), la innovación educativa implica una labor de investigación e interacción en colectividad y, aunque se desarrolle en cualquier lugar donde pueda participar un docente, alcanza sus verdaderas características en el trabajo en el interior de los centros educativos, donde se dan unas determinadas estructuras, prácticas, conceptos, intereses y

valores. La innovación individual es una innovación superficial, la labor colectiva da un sentido más duradero a la transformación.

Ello es así porque suele estar ligada a un proyecto propio, enraizado en el medio, en el que se ha planteado la discusión de los valores y finalidades y se han buscado las circunstancias más favorables para desarrollar la labor profesional.

Si queremos que la innovación sea una labor mayoritaria, y no de minorías, el profesorado debe disponer de tiempo para discutir y compartir problemas y soluciones, y también para elaborar los proyectos y el material que utilizar en la intervención educativa, lo que significa participar en el trabajo de investigación, tan necesario en cualquier actividad profesional renovadora.

Es necesaria la consolidación de grupos de profesores trabajando en programas de innovación e, incluso, dotar los centros de personal administrativo, incrementar las plantillas en los centros, favorecer un mejor clima laboral ya que la innovación no es posible sin una mejora de la situación y de la incentivación laboral del profesorado. (Espíndola, 1996)

Por otro lado, la innovación educativa, debe planearse para ser benigna, sin abandonar los principios de participación y la facilidad para apoyarse en los centros. Es importante la labor de los directivos, lo que permitirá que esta se renueve constantemente.

La innovación educativa no debe introducirse únicamente a través de la transmisión de los contenidos en las aulas, mediante técnicas docentes, sino que debemos renovar las estructuras de organización. Como afirma Espíndola (1996) la innovación educativa debe plantearse la necesidad de remover las rutinas de las aulas, los horarios, las edades, la comunicación, etc., aunque en un momento dado estuviesen avaladas por un concepto innovador y de plantear la infraestructura necesaria.

Herremans (1994) menciona, "vivimos en un mundo muy cambiante y la pregunta es si tenemos los recursos e infraestructura necesarios para afrontar esta situación. En particular es necesario que tengamos la educación y entrenamiento necesarios para todas las personas involucradas, de acuerdo a las mejores condiciones posibles de acuerdo a la situación".

Por otro lado, el profesorado debe encontrar a su alrededor experiencias innovadoras para analizarlas y valorarlas, sobre todo el profesorado que se inicia en la tarea docente. Los futuros profesores y los que se incorporan al sistema educativo deben convivir en un ambiente de innovación educativa, lo que significa establecer los mecanismos organizativos y legales que faciliten una verdadera formación entre iguales (centros experimentales, total descentralización de la formación con profesorado entrenado en tareas formativas, una relación mas estrecha con las universidades, fomentar experiencias colectivas en los centros, etc.), dirigida a una autoformación profesional. (Reigeluth, 1983)

Esto debe llevarnos a generar procesos de innovación que mantengan una estrecha relación entre teoría y práctica, entre investigación y acción. La innovación en los centros debe conjugar la teoría, la práctica y el compromiso con el medio en que se desarrolla esta práctica mediante procesos de investigación colectiva.

En definitiva, la innovación educativa debe ser una herramienta para la revisión de la teoría y para la transformación de la práctica educativa. Debe apostar para establecer los caminos para un trabajo transformador, para no caer en prácticas “modernizadoras” sin innovación. Esto implica muchas cosas como no reducir la innovación a la mera intervención educativa sino salir de las paredes de las aulas y centros para colaborar o asumir protagonismos en otras actividades sociales. También implica ofrecer un entrenamiento adecuado para soportar la modernización de la educación y para la aplicación adecuada de la tecnología.

Se afirma que la educación y el entrenamiento aun no utilizan la tecnología exhaustivamente. Al momento de discutir las razones para esto, por lo general se afirma que la educación no es suficiente para abordar la tecnología, que los profesores no están entrenados para usarla y tienen la impresión de que las tecnología los puedan reemplazar o esta pueda cambiar significativamente su rol.

Hay que tomar en cuenta dos consideraciones:

- ❖ El movimiento irreversible entre la enseñanza y el aprendizaje (el rediseño: nuevo paradigma).  
Aquellos que necesitan saber, aprenden a lo largo de su vida y probablemente no han tenido la

oportunidad de tomar cursos formales en la escuela o universidad. Parte de su educación o entrenamiento se hace en casa, en su trabajo o en otro lado (educación continua, educación abierta, entrenamiento *just in time*, autoestudio). Hay que hacer hincapié en la importancia de aprender a aprender y esta debe enseñarse en la universidad para tener la suficiente infraestructura de un entrenamiento duradero. (Herremans, 1994)

- ❖ Los bordes entre aprender, jugar y descubrir cosas culturales se están volviendo difusos y esto induce a la producción y distribución de paquetes educativos que son muy diferente de lo que solían ser: multimedia y otros han sustituido al material educacional tradicional y han hecho el aprendizaje más placentero.

En esta situación es necesario mejorar la calidad del aprendizaje. Se ha demostrado que un material educativo bueno aumenta la retención al 30 o 40% . Esto se debe a muchos factores, como la adaptación a los estilos individuales de aprendizaje. La retención puede reducir el número de reprobados y consecuentemente los costos y extensión del entrenamiento.

También debe reducirse los costos de desarrollo por medio de la utilización del material de clase, actualizaciones más frecuentes y un desarrollo conjunto de los equipo multidisciplinarios cuyos miembros no están trabajando cerca unos de los otros.

Concluyendo que la Innovación educativa no es una opción optativa para las instituciones pedagógicas en este fin de siglo, sino que es un imperativo que requiere todo una serie de acciones y posturas que trasciendan en el papel del alumno, en el rol del profesor y en la visión de la educación y la capacitación.

#### **2.1.4 Promoción del uso de la tecnología**

De acuerdo a los resultados obtenidos por el Dr. Everett M. Rogers, para que un sistema social adopte una innovación, es más importante quien transmite la información de la nueva herramienta que las ventajas que esta pueda traerle al futuro usuario.

Los primeros miembros de la comunidad en adoptar innovaciones generalmente no son los que tienen la confianza de sus compañeros. A ellos se les conoce como Agentes de Cambio,

aunque no ayudan mucho a lograr un cambio entre los demás. Estas personas son más bien solitarias.

Para el caso de innovaciones en el campo de las telecomunicaciones, se comunican con personas similares de otras comunidades sin ejercer mucha influencia entre sus compañeros quienes los ven como personas extrañas, ajenas al grupo. Son los Líderes de Opinión los que ayudan a que los demás miembros de la comunidad se interesen por adoptar estos cambios.

Estos Líderes son buscados por los demás para dar consejos, información sobre nuevas ideas y herramientas. Sus posiciones de autoridad generalmente no son formales ni oficiales. Probablemente no sean tan capaces con la tecnología como los Agentes de Cambio pero socialmente son mucho más aceptados y están más adaptados a la normas del sistema.

Si estos Líderes de opinión son los más efectivos para persuadir a los demás, es importante conocerlos y hacer todo lo posible por fomentar en ellos el uso y exploración de la tecnología ¿Cómo podemos reconocerlos? De acuerdo a Rogers, los Líderes de opinión tienen las siguientes características:

- ❖ Están más expuestos a todo tipo de comunicación fuera de la escuela y por lo tanto son más cosmopolitas.
- ❖ Su nivel social es un poco más alto que el de otros miembros del sistema.
- ❖ Son innovadores cuando se les compara con los demás miembros del sistema.
- ❖ Ocupan posiciones únicas de influencia dentro de las redes del sistema. Son núcleo de redes interpersonales.
- ❖ Es importante saber que para que los demás confíen en ellos, no pueden actuar demasiado como Agentes de Cambio

Para las escuelas, resulta muy importante darles acceso, capacitación, asistencia y tiempo a estos Líderes de opinión para que entusiasmen a los demás. Cuando ellos se sientan a gusto usando la tecnología y la empleen en sus vidas diarias, servirán de ejemplo. Esta manera de promover la tecnología será muy efectiva ya que se estará complementando la manera natural

como los miembros de un sistema social adoptan nuevas herramientas. Uno de los resultados más admirables de las investigaciones de Rogers son los relacionados con las proporciones de adopción de los miembros de un sistema, los cuales son bastante predecibles sin que tengan mucha importancia el tipo de tecnología de la que se está hablando. Se tiene los siguientes grupos:

**Innovadores:** Este grupo lo conforma el 2.5% de miembros del sistema que son los primeros en adoptar una nueva herramienta, idea o técnica. Rogers los describe como emprendedores, con recursos, que comprenden y pueden emplear fácilmente la tecnología. Ellos se comunican con otras personas similares externas al sistema. Aceptan incertidumbre y no se desaniman con problemas relacionados con la innovación. Ellos se automotivan para seguir descubriendo nuevos usos. Pueden no ser muy respetados o comprendidos por los demás.

**Adoptadores Tempranos:** El siguiente 13.5% de los miembros de un sistema social en adoptar una innovación se les conoce como Adoptadores Tempranos. En contraste con los Innovadores, ellos por lo general, sí son respetados por sus compañeros. Están más integrados al sistema social. Son los profesores a los que se les pide ayuda y consejos. Se les conoce por que utilizan en forma mesurada y exitosa nuevas herramientas, métodos e ideas y por lo tanto sirven de modelo para los demás.

**Mayoría Temprana:** Está conformado por el siguiente 34% de las personas. Se les conoce por tener una interacción muy alta con sus compañeros. Ellos no ocupan posiciones de liderazgo dentro de su sistema social, ni oficial ni extraoficialmente. Su función principal es la de proveer conexiones entre las diferentes redes interpersonales del sistema. Ellos toman mucho más tiempo que los Innovadores o Adoptadores Tempranos en decidirse a usar una nueva herramienta, técnica o idea. Pero eso sí, una vez que la idea es aceptada por la Mayoría Temprana, se difunde con mucha mayor rapidez, dada su predisposición a la interacción con los demás. Es durante el proceso de adopción de este grupo que se llega al punto crítico de usuarios, importante en telecomunicaciones y computación por la interactividad necesaria de estas herramientas. Lo cual obliga a que los miembros de un sistema la utilicen continuamente para reinventar sus necesidades profesionales y personales y de esta forma lograr una verdadera adopción.

**Mayoría Tardía:** Se compone del siguiente 34% de la población. Estas personas son bastante escépticas de nuevas ideas, métodos y herramientas, por lo cual son mucho más cautelosas que las personas de los grupos vistos anteriormente, para probar cualquier innovación. Ellos tienen menos recursos que el 50% antes descrito, lo cual dificulta su acceso a Internet y a las computadoras. Esto se vuelve peor si están en escuelas que tienen poco presupuesto para estas innovaciones. Para que estas personas adopten innovaciones, deben de haberse eliminado casi todas las dudas relacionadas con su uso y las normas de conducta y creencias del sistema social ya deben de favorecer su adopción.

**Rezagados:** Rogers dice que no debemos de ver al último 16% de la población negativamente. Los rezagados son los más tradicionales de todo el sistema. Son excesivamente cautos para explorar nuevas ideas, técnicas y herramientas y generalmente tienen muy pocos recursos para apoyarlos. Su punto de referencia es el pasado, lo que los hace importantes para un sistema social ya que ellos recuerdan su historia y dan continuidad a la misma. Son personas solitarias que adoptan una innovación mucho después de que saben de su existencia y sólo cuando el cambio se vuelve absolutamente necesario dentro del sistema.

Con los resultados obtenidos por Rogers, podemos planear diferentes formas para lograr que las personas de los cinco grupos se interesen en la tecnología. A continuación damos algunas ideas.

**Innovadores:** Manténgalos abastecidos de la mayor cantidad de recursos posibles: equipo, software, conectividad, instrucción, capacitación, permiso administrativo, conexiones interpersonales, información de proyectos y llaves del laboratorio de computación. Protéjalos de la burocracia, de los celos de los compañeros y la ira de los padres de familia. Ayúdelos a encontrar innovadores de otros lugares para que puedan explorar nuevas aplicaciones.

**Adoptadores Tempranos:** Haga público sus logros, pero tenga cuidado de dejarlos avanzar a su propio paso. Ayude a profesores de este grupo a conocer actividades de aprendizaje y proyectos que tengan relación con lo que ya hacen en sus clases. Ayude a los padres de familia de este grupo a conocer las múltiples ventajas que ofrece la tecnología para sus hijos. Recuerde

que este es el grupo que lo ayudará en la difusión más que ningún otro. Ellos deducirán usos persuasivos, y poderosos y razones para adoptarla, siempre que se aliente sus esfuerzos innovadores.

**Mayoría Temprana:** Utilice el tamaño de este grupo y especialmente su preferencia para interactuar con otros miembros del sistema. Fomente exploraciones colaborativas y aplicaciones de nuevas herramientas, ideas y técnicas. Propicie capacitación en grupo. Tenga paciencia, tomarán más tiempo pero una vez que comiencen a adoptar la innovaciones tecnológicas, aplicarán la herramientas con confianza, concienzudamente y de manera notoria.

**Mayoría Tardía:** En realidad no importa lo mucho que haga ya que estas personas probablemente no adoptarán una innovación hasta que su uso sea común dentro de su sistema social. Lo mejor que puede hacer es divulgar que el uso de la innovación es “normal” y lo “esperado”. No hay que obligarlos o avergonzarlos. Hay que asegurarse que tengan los recursos que ellos consideran prerequisite para tomar en cuenta la nueva tecnología. Hay que continuar ofreciendo oportunidades sin desesperarse por su falta de interés. Algún día aceptarán.

**Rezagados:** A pesar de que algunos especialistas sugieren que la mejor estrategia es esperar que se retiren del sistema, es más positivo utilizar técnicas similares a las propuestas para la Mayoría Tardía, con más paciencia y mayor cantidad de intentos para ver la situación desde su punto de vista. Cuando el uso de la tecnología sea “la manera de hacer las cosas” ellos la seguirán

En la sección siguiente, abarcaré el protagonismo que tiene el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey dentro de la innovación educativa. Fundamentalmente el papel que desempeña su Misión de cara a un compromiso con una sociedad encarada en la llegada no solo de un nuevo milenio, sino de una globalización, un conjunto de nuevos retos y el desafío de generar jóvenes profesionales que tengan la capacidad de aprender de sus propios problemas, a través del uso de tecnologías de información que apoyen su desarrollo académico y personal.



## **2.2 El Sistema ITESM**

### **2.2.1 El Sistema Multicampus**

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) fue fundado en 1943 por un grupo de empresarios mexicanos. Es una institución particular e independiente de grupos políticos o religiosos. El ITESM Tiene 27 campus en todo México y da servicio a casi 75,000 estudiantes, para lo cual cuenta con más de 5,800 profesores.

El Sistema Tecnológico de Monterrey cubre ampliamente el territorio mexicano y actualmente extiende sus servicios educativos a otros países de Latinoamérica.

El alumnado está concentrado en las áreas de la ingeniería, la computación y la administración. La población estudiantil a nivel de posgrado es de más de 6,980 alumnos. Ofrece, además, preparatoria bilingüe y bicultural así como otros programas educativos. Ofrece 31 carreras profesionales, 37 maestrías y 9 doctorados, que incluyen las áreas de ingeniería, computación, administración, comunicación, tecnología de alimentos, derecho y medicina.

El Sistema Tecnológico de Monterrey está interconectado mediante redes computacionales y promueve fuertemente entre sus profesores y alumnos el uso de la telecomunicación en la actividad académica. El Tecnológico de Monterrey cuenta con 17,000 computadoras, de las cuales 9,000 están a disposición de los alumnos, lo que da una proporción de 8 alumnos por computadora. Son cada vez más numerosos los cursos que en el proceso de enseñanza-aprendizaje incluyen el uso de tecnologías computacionales. El Instituto entrelaza sus campus con una red de comunicaciones con 6 accesos de alta velocidad a Internet y una red satelital.

La Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey imparte clases por satélite para instituciones educativas de México, Centro y Sudamérica.

### **2.2.2 Los profesores**

El desarrollo del cuerpo docente es un programa prioritario. Cada año, 1,500 profesores del Tecnológico mejoran su formación profesional mediante estudios de postgrado. Es propósito del

Instituto el que todos sus profesores participen en el Programa de Desarrollo de Habilidades Docentes. En los programas de desarrollo de profesores, el Instituto invierte el equivalente al 10% de la nómina.

Este programa, que se ha mantenido durante varios años, ha permitido que el Instituto se acerque a la meta de que todos los cursos de profesional sean impartidos por profesores con al menos maestría y que todos los de postgrado sean impartidos por profesores que ostentan el doctorado.

Asimismo, son numerosos los profesores que participan anualmente en cursos que, en su mayoría, imparten profesores especialistas para dar a conocer los últimos adelantos científicos y desarrollos tecnológicos en el área de la especialidad de los profesores.

Este Programa tiene por objetivo sensibilizar a los maestros con respecto a su nuevo papel de educadores, que implica promover el desarrollo de valores, actitudes y habilidades en sus alumnos, así como ponerlos en contacto con las herramientas tecnológicas que puedan apoyar su labor formativa.

### **2.2.3 Los Alumnos**

De acuerdo con su Misión, el Instituto dirige su actividad académica a desarrollar valores y actitudes en los estudiantes para que, como egresados, cumplan con su compromiso de colaborar en el desarrollo del país.

Los alumnos deben aprender a ser: honestos, responsables, líderes, emprendedores, innovadores y poseedores de un espíritu de superación personal, y adquirir: cultura de trabajo, conciencia clara de las necesidades del país y de sus regiones, compromiso con el desarrollo sostenible del país y de sus comunidades, compromiso de actuar como agentes de cambio, respeto a la dignidad de las personas y a sus deberes y derechos inherentes, tales como el derecho a la verdad, a la libertad y a la seguridad jurídica, respeto por la naturaleza, aprecio por la cultura, compromiso con el cuidado de su salud física y visión del entorno internacional.

El proceso de enseñanza-aprendizaje promueve que, juntamente con la transmisión de los conocimientos, se desarrollen habilidades para una vida profesional más acorde con las necesidades actuales.

El proceso desarrolla en los alumnos: la capacidad de aprender por cuenta propia, la capacidad de análisis, síntesis y evaluación, el pensamiento crítico, la creatividad, la capacidad de identificar y resolver problemas, la capacidad para tomar decisiones, el trabajo en equipo, una alta capacidad de trabajo, la cultura de calidad, el uso eficiente de la información y las telecomunicaciones, el manejo del idioma inglés y la buena comunicación oral y escrita.

Con el propósito de preparar a los alumnos para sus futuras actividades profesionales en apoyo del desarrollo del país, están instituidos los programas Emprendedor, Exporta y Liderazgo, los Centros de Desarrollo y el servicio social comunitario.

El Instituto enfoca su investigación y desarrollo a las áreas que la sociedad identificó como oportunidades para el Tecnológico: la planeación del desarrollo del país, la competitividad de las empresas e instituciones, el mejoramiento y conservación del medio ambiente y el mejoramiento de la educación de México y de Latinoamérica.

#### **2.2.4 Los Centros de Apoyo**

Los proyectos de investigación y desarrollo son financiados tanto por el sector público como por el sector privado y se llevan a cabo en los siguientes Centros que están asociados con los programas de postgrado:

En los Centros de Competitividad Internacional se desarrollan programas relacionados con: la manufactura, los sistemas de calidad, la informática, la electrónica y las comunicaciones, la inteligencia artificial, la óptica, la automatización y el control de procesos, la biotecnología y los sistemas de conocimiento.

Los Centros de Estudios Estratégicos hacen estudios de planeación estratégica tanto sectoriales como regionales.

Los Centros de Calidad Ambiental llevan a cabo programas relacionados con la prevención de la contaminación, el uso de las tecnologías limpias y los sistemas de medición.

Los Centros para el Mejoramiento de la Educación promueven iniciativas en relación con el rediseño del proceso de enseñanza-aprendizaje y desarrollan programas para facilitar que los profesores lleven a cabo dicho rediseño.

En los proyectos que llevan a cabo estos Centros, se promueve la participación de los estudiantes, especialmente de los de postgrado.

### **2.2.5 La Universidad Virtual**

El Instituto ha desarrollado la Universidad Virtual con un doble propósito: ampliar la cobertura docente de los mejores profesores del propio Sistema y de otras universidades y llevar educación de excelente calidad a nuevos ámbitos.

La Universidad Virtual ofrece 13 programas de postgrado entre los que se encuentran doctorados y maestrías en Innovación y Tecnología , Administración de Empresas , Administración de Tecnología educativa, Administración en Tecnologías de Información, Ciencias Computacionales, Educación, Finanzas, Ingeniería Ambiental e Industrial, Mercadotecnia, Negocios Internacionales y Sistemas de Calidad.

La Universidad Virtual ha contado con la colaboración de prestigiosos profesores de universidades tales como la de Texas en Austin, Stanford, M.I.T., Brown, Purdue, Georgia Tech, Wisconsin, Queens, George Mason, la de California en San Diego, San Francisco State y la Autónoma de Barcelona. La participación en vivo de estos profesores en seminarios y clases ha enriquecido los programas de maestría y los cursos de profesional.

Las transmisiones por satélite de la Universidad Virtual cubren toda Latinoamérica. Además, tiene un canal destinado a apoyar la competitividad de las empresas, a través del cual ofrece programas para desarrollar competencias laborales que se ofrecen en el mismo lugar de trabajo. Actualmente hay ya 566 aulas en distintas empresas.

Asimismo, a través de la Universidad Virtual se está ofreciendo un programa de desarrollo para los profesores de enseñanza media y básica, tanto de México como de otras naciones latinoamericanas, que cubre las habilidades docentes y el conocimiento especializado para la enseñanza de las matemáticas, las ciencias y el español.

En total, la Universidad Virtual cuenta con 3 canales, 730 sedes receptoras, 14 sedes transmisoras, 18 sedes asociadas, 11 sedes de Licenciatura y Postgrado, entre las cuales hay 16 en Latinoamérica. Además tiene 95 sedes de Desarrollo de Profesores y 566 sedes en Empresas.

### **2.2.6 El ITESM Campus Central de Veracruz**

Hacia el final de la década de los 70's, la estrategia de crecimiento del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, había sido abrir unidades fuera de Monterrey, respondiendo a la invitación de Asociaciones Civiles, que conscientes de la necesidad de Recursos Humanos capacitados, invertían en la Planta Física de diversos campus, en distintas regiones.

En 1981, una vez que se empezaron a crear propuestas, se invitó a participar en un nuevo proyecto a los empresarios destacados de la región de Córdoba-Fortín-Orizaba. Las gestiones realizadas culminaron con la creación de: Enseñanza e investigación del Estado de Veracruz, A.C (EIEVAC), constituida, conforme a la Ley en Abril de 1981, por un grupo de empresarios de la zona, con el propósito de patrocinar moral y económicamente al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) en su Unidad Central del Estado de Veracruz (UCEV).

En agosto del mismo año la UCEV inició actividades en un local rentado, ofreciendo estudios de Bachillerato en cuatro semestres. Posteriormente en base a la demanda y a los recursos e instalaciones, se ofrecerían las carreras profesionales. En aquel entonces se contaba con 90 alumnos, cinco profesores, tres empleados y dos directivos, quienes trabajaron arduamente en el Programa Académico de Enseñanza Media Superior.

Las Actividades profesionales se iniciaron en 1983, con las carreras de Contador Público y Licenciado en Administración de Empresas, graduándose en 1987 la Primera Generación del Campus Central de Veracruz. En ese mismo año se iniciaron dos programas profesionales más:

Licenciatura en Ciencias de la Comunicación y Licenciatura en Sistemas de Computación Administrativa. En agosto de 1992, se abre la primera ingeniería del Campus: Ingeniero en Sistemas de Información, para abrir en 1993 la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

El hoy llamado Campus Central de Veracruz (CCV), cuenta con más de 200 alumnos de enseñanza media superior, y más de 400 de nivel profesional, y a nivel maestría con más de 100 alumnos. Cerca de 100 catedráticos tienen a su cargo la labor docente de nuestra institución; nuestras instalaciones son modernas, funcionales y equipadas con recursos de la más alta tecnología para satisfacer las necesidades de un excelente servicio educativo.

El establecimiento del Campus Central de Veracruz en la Región, ha sido una medida positiva para la Zona, ya que los exalumnos colaboran en su planta productiva, contribuyendo al desarrollo estatal y nacional.

Todos quienes han conocido al Campus desde su creación perciben el desarrollo que en su interior se ha generado y que se genera diariamente, pues a pesar de que son numerosos e importantes los logros obtenidos, aún falta por hacer todo lo que el desarrollo e innovación vaya requiriendo. El Campus Central de Veracruz ha tenido muchos logros, pero aún falta mucho por hacer.

Actualmente la participación Deportiva, Cultural y Artística de los alumnos se ha acrecentado de manera considerable, ya que con el Centro de Actividades del Desarrollo Estudiantil, se han hecho realidad unas instalaciones que en pocos lugares del Sudeste de la República se tienen.

Se cuenta con la más alta tecnología para los programas académicos, no solo de preparatoria y profesional, sino de maestrías. Año con año se incorporan nuevos elementos científicos y tecnológicos requeridos para el logro de nuestros objetivos de excelencia académica. Muestra de ello es el Centro de Cómputo, que se inició con 4 microcomputadoras , teniendo actualmente más de 70 máquinas que dan servicio a los alumnos, además de las máquinas de los profesores.

El ITESM CCV se encuentra conectado por medio de fibra óptica al mundo y por supuesto a otros campus del Sistema, lo que permite que se realice comunicación vía telefónica, datos y voz con gente de todo el mundo. Con esta infraestructura, se pueden hacer consultas a Universidades de otros países y compartir información al instante, además que se cuenta con acuerdos en universidades extranjeras para la impartición de cursos vía la Universidad Virtual. Se cuenta con programas de postgrado y la capacitación del cuerpo docente es permanente.

Se posee un Centro de Medios, que tiene el objetivo de generar oportunidades de aprendizaje a todos los alumnos, así como cumplir con los requisitos de la Carrera de Ciencias de la Comunicación. Además recientemente se incorporó la celda de manufactura para las carreras afines con la ingeniería.

Por otro lado, desde 1996, se implementó en el Campus Central de Veracruz, al igual que en los demás campus del Sistema ITESM, lo que se conoce como Proyecto Portátiles, en el cual se intenta que cada alumno tenga una máquina portátil propia para efectuar sus tareas académicas.

### **2.2.7 La misión del Sistema ITESM**

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey revisa su misión cada diez años, a fin de servir en forma más oportuna y adecuada al país y a la sociedad, a quienes van dirigidos sus esfuerzos.

La misión para los próximos diez años es el resultado de un amplio proceso de consulta para planear el Tecnológico de Monterrey del año 2005.

En este proceso participaron miembros de los consejos de Enseñanza e Investigación Superior, A.C. y de Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, A.C., miembros de los consejos de las asociaciones civiles patrocinadoras del Tecnológico de Monterrey en cada una de las ciudades en que se encuentran los campus del Instituto, rectores, vicerrectores, directivos, profesores, exalumnos y alumnos del Sistema Tecnológico de Monterrey.

## **Definición de la misión**

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey es un sistema universitario que tiene como misión formar personas comprometidas con el desarrollo de su comunidad para mejorarla en lo social, en lo económico y en lo político, y que sean competitivas internacionalmente en su área de conocimiento. La misión incluye hacer investigación y extensión relevantes para el desarrollo sostenible del país.

Para cumplir esta misión, el Instituto ha definido lo siguiente:

- ❖ El perfil de los alumnos
- ❖ Sus valores y actitudes
- ❖ Sus habilidades
- ❖ El perfil de los profesores
- ❖ Las características del proceso de enseñanza-aprendizaje
- ❖ Las características de la investigación y la extensión
- ❖ La función de la Universidad Virtual
- ❖ El proceso de internacionalización
- ❖ La filosofía de la operación
- ❖ Su relación con los egresados
- ❖ El perfil de los consejeros
- ❖ Las estrategias
- ❖ Los programas

## **Perfil de los alumnos**

El Tecnológico de Monterrey proporciona a sus alumnos una preparación académica que los hace competitivos internacionalmente en su área de conocimiento.



## **Valores y actitudes**

El Instituto promueve de una manera muy importante, a través de todas sus actividades, que sus alumnos sean:

- ❖ honestos,
- ❖ responsables,
- ❖ líderes,
- ❖ emprendedores,
- ❖ innovadores
- ❖ y poseedores de un espíritu de superación personal;
- ❖ y que tengan:
- ❖ cultura de trabajo,
- ❖ conciencia clara de las necesidades del país y de sus regiones,
- ❖ compromiso con el desarrollo sostenible del país y de sus comunidades,
- ❖ compromiso de actuar como agentes de cambio,
- ❖ respeto a la dignidad de las personas y a sus deberes y derechos inherentes, tales como el derecho a la verdad, a la libertad y a la seguridad jurídica,
- ❖ respeto por la naturaleza,
- ❖ aprecio por la cultura,
- ❖ compromiso con el cuidado de su salud física
- ❖ y visión del entorno internacional.

## **Habilidades**

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje el Tecnológico de Monterrey desarrolla en sus alumnos:

- ❖ la capacidad de aprender por cuenta propia,
- ❖ la capacidad de análisis, síntesis y evaluación,
- ❖ el pensamiento crítico,
- ❖ la creatividad,
- ❖ la capacidad de identificar y resolver problemas,
- ❖ la capacidad para tomar decisiones,
- ❖ el trabajo en equipo,
- ❖ una alta capacidad de trabajo,
- ❖ la cultura de calidad,
- ❖ el uso eficiente de la informática y las telecomunicaciones,
- ❖ el manejo del idioma inglés
- ❖ la buena comunicación oral y escrita.

### **Perfil de los profesores**

Los Profesores constituyen el fundamento de la labor del Instituto y tienen:

- ❖ el deber de comprometerse con los Principios y la Misión del Instituto y de actuar en congruencia con ellos para formar personas con los valores, actitudes y habilidades establecidos en la propia Misión;
- ❖ la responsabilidad de ser un ejemplo de estos valores, actitudes y habilidades para los alumnos;
- ❖ un grado académico superior al nivel en que enseñan;
- ❖ los conocimientos actualizados en su especialidad profesional.

A través de los programas de desarrollo los profesores fortalecen:

- ❖ su experiencia profesional y docente;

- ❖ su capacidad para desarrollar y utilizar una variedad de métodos y recursos didácticos para promover en los alumnos la adquisición de conocimientos, valores, actitudes y habilidades;
- ❖ su capacidad para realizar investigación relevante y para llevar a cabo actividades de consultoría y extensión.

### **Proceso de Enseñanza- Aprendizaje**

La exigencia académica es un valor muy importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Tecnológico de Monterrey. Asimismo, el proceso se centra primordialmente en el aprendizaje del alumno y requiere de él un papel preponderantemente activo.

Parte esencial de todos los cursos es el desarrollo, medición y evaluación de los valores, actitudes y habilidades que se proponen en el perfil de los alumnos, tomando como base la enseñanza del conocimiento.

Las actividades extra-académicas son parte de este proceso; por lo tanto, debe promoverse en ellas los valores, actitudes y habilidades que constituyen el perfil de los alumnos.

Las actividades de aprendizaje deberán apoyarse en tecnología apropiada de vanguardia.

### **La Investigación y la Extensión**

La investigación y la extensión en el Sistema Tecnológico de Monterrey deberán ser relevantes y de calidad, y estar dirigidas al desarrollo sostenible del país y de sus regiones, dando atención prioritaria a los siguientes campos:

- ❖ Innovación, desarrollo tecnológico y competitividad
- ❖ Planeación del desarrollo sostenible
- ❖ Preservación del medio ambiente
- ❖ Mejoramiento de la educación

En cuanto a la innovación, el desarrollo tecnológico y la competitividad, se intenta cubrir las áreas de la calidad total, los sistemas de producción y los sistemas de información entre otros.

Por lo que toca al mejoramiento de la educación en México se desarrollarán sistemas de educación de vanguardia, enfatizando: el uso de las telecomunicaciones, las redes computacionales y los multimedios, y el desarrollo de nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje como:

- ❖ los procesos para el desarrollo de valores, actitudes y habilidades,
- ❖ los sistemas de autoaprendizaje
- ❖ y la educación a distancia.

### **La Educación continua**

Por otra parte, los programas institucionales de educación continua que el Tecnológico de Monterrey ofrece como parte de sus actividades de extensión en sus campus, deberán tener un sello distintivo. Para estos programas, uniformes a nivel de todo el Sistema, el Tecnológico se concentra en el desarrollo profesional y la formación humana de:

- ❖ los egresados del Instituto,
- ❖ los emprendedores,
- ❖ los ejecutivos
- ❖ los funcionarios públicos,
- ❖ y los profesionistas, en general,
- ❖ los profesores universitarios,
- ❖ los profesores de enseñanza media y media superior
- ❖ y los administradores de centros educativos.

### **La Universidad Virtual**

El Instituto está consciente de que sus egresados de la próxima década deberán tener nuevas habilidades de búsqueda, análisis y manejo de la información por medios electrónicos para desempeñarse exitosamente.

Asimismo, reconoce la importancia de las telecomunicaciones, las redes computacionales y la técnica de multimedios en el desarrollo de nuevos modelos que van a influir en forma importante, no sólo en la educación a distancia sino también en los sistemas presenciales utilizados tradicionalmente en las universidades de México y el mundo.

La Universidad Virtual desarrollará modelos educativos para:

- ❖ ofrecer programas de maestría de alta calidad,
- ❖ ofrecer los programas institucionales de extensión,
- ❖ generar paquetes educativos y de educación a distancia,
- ❖ apoyar la educación mexicana en los niveles medio y medio superior,
- ❖ formar profesores universitarios latinoamericanos
- ❖ y llevar educación a los hogares y centros de trabajo.

### **La internacionalización**

El Tecnológico de Monterrey fortalece su carácter internacional a través de:

- ❖ la visión internacional de sus alumnos;
- ❖ la experiencia académica de sus alumnos en el extranjero;
- ❖ la experiencia internacional de sus profesores y directivos;
- ❖ la inclusión de profesores extranjeros en su claustro docente;
- ❖ el énfasis en el dominio del idioma inglés por parte de sus alumnos, profesores y directivos;
- ❖ y la promoción de programas académicos y de investigación y extensión, realizados en asociación con universidades extranjeras, en las áreas prioritarias del Instituto que sean relevantes a las necesidades del país.

### **Filosofía de la operación**

La operación del Instituto se basa en la filosofía del mejoramiento continuo.

Todo el personal del Instituto deberá practicar y promover en su desempeño los valores y actitudes siguientes:

### **Los egresados**

Ya que la razón de ser del Instituto son sus egresados, se les considera parte integral de su comunidad académica, por lo que el Tecnológico de Monterrey:

- ❖ promueve su continua superación a través de programas de extensión;
- ❖ promueve su espíritu de pertenencia para apoyar la labor del Instituto;
- ❖ promueve que formen asociaciones que apoyen a la comunidad, al Instituto y a ellos mismos;
- ❖ reconoce la importancia de su participación en la tarea de planeación y atiende a sus recomendaciones para establecer las estrategias y programas de crecimiento y desarrollo del Instituto;
- ❖ y está atento a su labor profesional para dar seguimiento al cumplimiento de la misión del Instituto.

### **Perfil de los consejeros**

El Tecnológico de Monterrey establece sus estrategias de desarrollo y crecimiento con base en la experiencia y apoyo de sus consejeros, mismos que deberán distinguirse por ser:

- ❖ líderes que, con espíritu desinteresado y de colaboración, comparten con el Instituto el compromiso de promover, a través de la educación, el desarrollo del país;
- ❖ personas que comparten los valores y la filosofía educativa en los que el Tecnológico basa su actividad académica;
- ❖ activos participantes en la planeación del Sistema y del campus que promueven y que, en conjunto con la comunidad académica, definen las estrategias que el Instituto y sus campus deben seguir;
- ❖ promotores de la presencia y buena imagen del Tecnológico en su comunidad y en el país;

- ❖ representantes de las aspiraciones que su región tiene en materia educativa;
- ❖ y entusiastas colaboradores en las campañas financieras con las que el Instituto busca apoyar su operación a fin de mantenerse a la vanguardia en el ámbito de la educación.

### **Las estrategias**

Las estrategias que el Tecnológico de Monterrey se ha trazado para cumplir con su misión son las siguientes:

Estrategia 1: Llevar a cabo una reingeniería del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Estrategia 2: Reenfocar las actividades de investigación y extensión.

Estrategia 3: Desarrollar la Universidad Virtual.

Estrategia 4: Internacionalizar el Instituto.

Estrategia 5: Continuar con el proceso de mejoramiento continuo.

### **Los Programas**

Durante los próximos 10 años, el Tecnológico de Monterrey llevará a cabo los programas siguientes:

Programa 1: Desarrollar a los profesores, al personal de asuntos estudiantiles, a los profesionistas de apoyo y a los directivos.

Programa 2: Rediseñar y actualizar los planes de estudio.

Programa 3: Formar grupos de trabajo, a nivel de todo el Sistema, en los que participen, según el caso, directivos, profesores, personal de asuntos estudiantiles o profesionistas de apoyo.

Programa 4: Redefinir las actividades de asuntos estudiantiles.

Programa 5: Crear los centros de apoyo al desarrollo.

Programa 6: Usar nueva tecnología informática y de multimedios para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Programa 7: Crear una red de centros de investigación en las áreas prioritarias de investigación del Tecnológico.

Programa 8: Implantar un sistema de extensión con el sello distintivo del Tecnológico de Monterrey.

Programa 9: Desarrollar la Universidad Virtual como apoyo al proceso actual de enseñanza-aprendizaje.

Programa 10: Desarrollar la Universidad Virtual para llegar a nuevos mercados.

Programa 11: Internacionalizar el Instituto.

Programa 12: Consolidar un sistema permanente de mejoramiento de la calidad.

Programa 13: Implantar un sistema de información para el Instituto.

Programa 14: Establecer un programa de evaluación de efectividad institucional.

Programa 15: Desarrollar la infraestructura requerida para el crecimiento.

Programa 16: Fortalecer las relaciones con los egresados.

Programa 17: Implantar un sistema de acreditación de escuelas proveedoras.

Programa 18: Obtener recursos para el crecimiento del Instituto.

Programa 19: Implantar un sistema integral de comunicación e imagen.



## 2.3 Reingeniería y diseño

### 2.3.1 Reingeniería Educativa

El papel del maestro como diseñador implica un replanteamiento radical de los procesos de enseñanza-aprendizaje y un análisis general de las variables implicadas. Los diseños, que no son otra cosa que experiencias de aprendizaje tratadas de manera sistémica, deben explorar más dentro de la actividad mental del alumno de acuerdo con parámetros de eficiencia, oportunidad, complejidad cognoscitiva, contexto y motivación. (Espíndola, 1996)

Una idea básica de la reingeniería educativa es que no es posible modificar una variable y dejar otras al descubierto, pues de lo contrario se propiciará tarde o temprano que el sistema se ajuste a las condiciones de las variables no contempladas. No pocos proyectos han fracasado por dejar de considerar esta verdad tan simple.

Tal vez la mejor definición de ingeniería educativa es la que aporta Hammer en su libro llamado Reingeniería (1993): "es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares (globales) en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento". Como puede verse, la reingeniería educativa no tiene como propósito dar eficiencia a los procesos ya existentes, sino generar otros a partir de la crítica radical de éstos.<sup>1</sup> En esta concepción, en consecuencia, se parte de cero, es decir, desde la raíz de los procesos con base en los fines perseguidos.

Aunque parezca obvio, el propósito de la ingeniería educativa es poner al servicio del alumno y del maestro todos los recursos disponibles de las instituciones a través de sistemas y procesos. La finalidad de la ingeniería educativa es crear y ofrecer a los alumnos las mejores experiencias de aprendizaje posibles, a través de un proceso sustentado y permanente que ayude a la satisfacción personal y profesional del docente, así como al desarrollo de la organización.

Actualmente existen distintos estudios que confluyen y posibilitan este tratamiento (Espíndola, 1996):

Las teorías modernas de la organización basadas en el aprendizaje, u organizaciones inteligentes, que a su vez han sido el fruto de análisis epistemológicos (por ejemplo, Varela y Maturana, 1984). Éstas tienden a considerar a la administración como centro de conocimiento y de diseño (Senge, 1990) que permite integrarla a la producción misma. También, las ideas propias de la reingeniería que enfatizan el análisis de procesos y la reconstrucción de los mismos. Estas tesis se combinan perfectamente con los estudios de comunicación organizacional, que arrojan información práctica sobre el desempeño de las empresas y herramientas para corregir los procesos. Un principio de la ingeniería educativa es que la administración no debe servirse a sí misma, sino que debe estar al servicio del mejoramiento de la enseñanza. Tareas tales como evaluar la educación, promover proyectos, generar “visión”, hacer que la organización se conozca a sí misma y se autoevalúe, evaluar y analizar si se fomenta la creatividad, los valores y el pensamiento crítico, apoyar administrativamente modelos pedagógicos y métodos didácticos, incorporar las nuevas tecnologías de información, etc., serán parte de sus funciones sustantivas.

El cognoscitivismo, que ha nutrido en buena parte las ideas anteriores, permite analizar las necesidades de enseñanza y de aprendizaje que requiere cubrir cada materia de acuerdo con su contexto. Además, permite conocer cuáles son las causas del fracaso escolar, y permite desarrollar metodologías para fomentar el pensamiento crítico y la creatividad que puedan adaptarse al diseño curricular como elementos constitutivos de posibles arquitecturas.

La filosofía y el estudio de los problemas actuales de la educación posibilitan el análisis profundo de los fines y objetivos de la educación. Las variables de dicho análisis deben introducirse como elementos del diseño curricular. Afortunadamente, en esta área existen ya muchos acuerdos. Actualmente ya no se discute tanto acerca de si los fines de la educación consisten sólo en la inserción futura del alumno en el mercado de trabajo, si éste debe ser agente de cambio, o bien recibir una formación “integral”. El estado actual de la sociedad demuestra no sólo que esos objetivos no son contradictorios entre sí, sino que al contrario, es necesario que estén imbricados de tal manera que no sea posible cumplir uno de ellos si no se realizan los demás. Por otra parte, cada vez se abandonan más los esquemas de competencia individualista para enfatizar los procesos de colaboración social y de aprendizaje comunitario. Al respecto, la

Comisión de las Comunidades Europeas para la Educación (1995) señala: “El informe de la Mesa Redonda de los Industriales Europeos (febrero de 1995) hizo hincapié en la necesidad de una formación polivalente basada en conocimientos ampliados, que desarrolle la autonomía e incite a aprender a aprender a lo largo de toda la vida: La misión fundamental de la educación es ayudar a cada individuo a desarrollar todo su potencial y a convertirse en un ser humano completo, y no en una herramienta para la economía; la adquisición de los conocimientos y competencias debe acompañarse de una educación del carácter, de una apertura cultural y de un despertar de la responsabilidad social.”

La investigación operativa y de diseño triangular con apoyo estadístico permite poner a prueba los distintos modelos curriculares, así como evaluar los resultados globales de las instituciones.

### **2.3.2 Reingeniería en el ITESM**

En el verano de 1995, el rector del Sistema Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, doctor Rafael Rangel Sostman, manifestó su preocupación por incrementar la calidad y la exigencia académica en las distintas materias que se imparten; ello dio origen al Primer Congreso Académico, celebrado en noviembre de 1995, en el que participaron un gran número de profesores de todos los campus para discutir y proponer proyectos de mejoramiento. Dentro de la inquietud, se destacó la importancia del desarrollo de habilidades críticas y de procesamiento de información, la autonomía del alumno respecto a su propio aprendizaje y el fomento de los valores, especialmente los éticos.

Esta preocupación se da a todos los niveles, tanto públicos como privados en las Instituciones educativas de México. Existe demasiada dependencia del alumno hacia el profesor y la falta de la cultura y el aprendizaje por cuenta propia se traducen en ineffectividad escolar. También hay que notar el deterioro en la enseñanza de los valores, la malformación del carácter, la desmotivación, y en general, la falta de actitudes positivas ante la vida y el aprendizaje.

Por esto, es importante que el alumno tome el papel de su propia educación y que tanto el como el profesor modifiquen su rol de dictar clase y tomar notas a el autoaprendizaje. A final de

cuentas, los objetivos señalados en los planes de estudio no se cumplen porque se insiste más en los resultados o productos finales que en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otra parte, los docentes también sufren problemas relacionados con el estrés, la falta de reconocimiento, la depresión, la falta de habilidades didácticas y aun de actualización en sus áreas disciplinarias. En muchas partes, el profesor trabaja solo y bajo administraciones inadecuadas que lejos de ayudarlo constituyen una carga burocrática.

Frente a estos retos del presente, se han formulado propuestas que se han denominado “elaboración del metacurrículo”, “la escuela inteligente”, o bien “reingeniería educativa”. El objetivo de estas propuestas es establecer procesos y metodologías de desarrollo curricular que ayuden a resolver los problemas antes mencionados. Se piensa frecuentemente que la utilización de métodos debe responder a la decisión personal de cada profesor en lo que llamamos libertad de cátedra; sin embargo, esta libertad tiene como límites la efectividad del proceso enseñanza-aprendizaje. Por ello, es importante que el docente tenga una orientación pedagógica y didáctica que le permita ganar más para sí y para sus alumnos.

El problema, entonces, es el cómo lograr que el maestro pueda alcanzar los objetivos mencionados anteriormente sin necesidad de que lo propuesto destruya su libertad o su creatividad, antes bien, que le permita desarrollarlas al máximo; ello conlleva un nuevo papel del profesor: el de diseñador (como lo ha propuesto Peter Senge).

### **2.3.3 El Programa de Rediseño del Sistema ITESM**

El Tecnológico de Monterrey tiene el compromiso de ser una institución que responda a los cambios que en la actualidad caracterizan a la sociedad mexicana. Este compromiso condujo a quienes lo constituyen: consejeros, directivos, profesores, exalumnos y alumnos a definir la Misión para el año 2005 que deberá guiar a la institución en los próximos años.

A través del proceso de consulta realizado para definir la misión, se encontró que las condiciones en que se desempeñarán los futuros profesionistas se encuentran sujetas a complejas dinámicas de cambio ante los procesos que actualmente se viven, como la globalización, la creciente tecnificación y la disponibilidad instantánea y masiva de información.

Por esto surge la necesidad de desarrollar en los estudiantes, adicionalmente a los conocimientos y destrezas profesionales específicos, habilidades de tipo general, independientes de los ámbitos de desempeño, de las localizaciones geográficas y del tiempo.

Estas habilidades, presentes en la Misión, se integran a conjuntos de valores y actitudes, tales como honestidad, responsabilidad y liderazgo, orientadas a formar personas comprometidas con el desarrollo de su comunidad, que a la vez sean competitivas internacionalmente en su área de conocimiento. El perfil del alumno definido en la Misión, marca el rumbo de las acciones que conducirán al logro del mismo y obliga a transformar la vida institucional.

La nueva Misión implica grandes áreas de oportunidad para la comunidad del Tecnológico de Monterrey. La forma habitual de actuar necesita cambiar a fin de generar no solamente profesionistas a nivel de excelencia en el campo de su especialidad sino, adicionalmente, lograr la formación de personas comprometidas con su formación integral y con el desarrollo de sus comunidades y del país. Se debe unir a la educación especializada y científica a nivel de excelencia la formación social, humanista y cultural del profesionista, fomentando un aprendizaje colaborativo y reflexivo.

### **El modelo educativo tradicional**

En una clase tradicional, el profesor dicta su clase, contesta las dudas de los alumnos, estimula su participación con cuestionamientos al grupo y encarga al alumno trabajos, tareas y proyectos para realizarse fuera de clase, ya sea en forma individual o grupal. Por su parte, el alumno toma notas, reflexiona sobre lo que el profesor expone, participa en los diálogos de la clase y pide al profesor que aclare los conceptos no comprendidos. Los profesores enriquecen sus presentaciones con el uso de recursos audiovisuales, acetatos, videos, experimentación, etc., que hace que el dictado de clase se enriquezca y se vuelva más interesante y atractivo.

Este modelo, en manos de un buen profesor, ha demostrado ser muy efectivo, y por mucho tiempo fue el modelo que mejor se adaptaba a la disponibilidad de recursos y a las necesidades de la sociedad y de la comunidad académica. Sin embargo, los actuales cambios sociales y tecnológicos obligan a ampliarlo y perfeccionarlo.

Al no estar explícitos en el proceso las habilidades, actitudes y valores que se desea desarrollar, su adquisición por parte de los alumnos sucede de manera no programada y no estructurada y puede ocurrir que algunos estudiantes logren desarrollarlos y otros no. De hecho, la adquisición de habilidades, actitudes y valores parece divorciarse de la adquisición de conocimientos no obstante ser parte central e indispensable de ésta. Por otra parte, el profesor rara vez evalúa si el alumno ha logrado estas habilidades, actitudes y valores.

El modelo educativo tradicional refuerza un esquema en el cual el profesor se constituye en el eje del proceso de enseñanza-aprendizaje y de él depende el éxito o fracaso del proceso para el alumno. El alumno solamente participa en la ejecución de las actividades seleccionadas por el profesor, lo que muchas veces hace del alumno una persona pasiva que espera recibir todo conocimiento del profesor. Aunque es obvio que se están desarrollando habilidades, actitudes y valores, este proceso no es intencionado ni programado y no se evalúa su logro, constituyéndose en un proceso lineal.

### **La necesidad del cambio**

Existen muchos elementos que confluyen para justificar la necesidad de un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se usa en el Tecnológico de Monterrey, entre los que se pueden mencionar:

- ❖ Los estudios de seguimiento de los egresados del ITESM.
- ❖ Los cambios en la sociedad a nivel mundial.
- ❖ El rápido desarrollo de tecnología informática.
- ❖ Los desarrollos en el área de didáctica.
- ❖ La misión ITESM-2005.

Como parte de su proceso de mejora continua, el Tecnológico realiza evaluaciones de la trayectoria de sus egresados: registrando su trayectoria profesional, su opinión respecto a su preparación profesional, la opinión de sus jefes directos con respecto a su desempeño, etc. Estos estudios muestran que el 40% de los graduados nunca trabaja en áreas relacionadas con su

profesión y que a los 10 años de graduados sólo el 25% está en áreas relacionadas con su profesión. Esta situación, que en parte deriva de las propias condiciones del mercado de trabajo en las últimas décadas, conduce a la necesidad de desarrollar en los graduados la capacidad de un aprendizaje autodirigido. El graduado necesitará aprender lo equivalente a varias carreras profesionales durante el curso de su vida y lo deberá hacer de manera autónoma.

Por otra parte, las encuestas a empleadores muestran que tan importante como los conocimientos son las habilidades, actitudes y valores adquiridos en su carrera profesional para los procesos de contratación y promoción dentro de la empresa.

Una consulta a 2,000 egresados mostró su convencimiento de que las siguientes 10 habilidades, actitudes y valores son las más importantes a desarrollar durante la carrera profesional:

- ❖ Responsabilidad en su trabajo y profesionalismo
- ❖ Capacidad para pensar; análisis, síntesis, reflexión
- ❖ Honestidad, honradez, ética
- ❖ Capacidad para trabajar en equipo
- ❖ Búsqueda de la calidad y la excelencia
- ❖ Ser emprendedor
- ❖ Capacidad para resolver problemas
- ❖ Capacidad para tomar decisiones
- ❖ Liderazgo

Otro aspecto importante es el proceso de cambio acelerado que actualmente vive la humanidad, tendencias tales como la globalización, la tecnificación y el desarrollo de la informática están cambiando la economía y la sociedad mundial. Los productos se estandarizan a nivel mundial, las empresas compiten globalmente y los profesionistas se encuentran ante nuevas

demandas de calidad de desempeño que son superiores a las de hace unos años. Un graduado tiene mayores oportunidades y a la vez mayores demandas.

Parte importante del desarrollo tecnológico es la explosión que se registra en el área de la informática. El desarrollo de la electrónica y las telecomunicaciones ha creado un nuevo mundo donde la información está disponible instantáneamente en cualquier lugar del globo, donde cualquier ejecutivo puede estar conectado, a través de Internet, a miles y miles de personas y de organizaciones en el mundo y donde cantidades masivas de información relevante están disponibles de manera instantánea en la pantalla de su computadora.

Estos cambios que están redefiniendo la economía mundial también tienen un impacto en el área de la educación; el profesor puede comunicarse con sus alumnos de manera asíncrona y a distancia, los alumnos pueden formar grupos de aprendizaje, los ejercicios de aprendizaje se pueden volver cada vez más visuales e interactivos y todos estos adelantos replantean y redefinen técnicas didácticas ya conocidas.

Métodos ya conocidos de los 70's, como el sistema de instrucción personalizada, se vuelven más rápidos y eficientes si los alumnos y el profesor pueden ser conectados a través de una red computacional. Estos cambios están produciendo un acelerado cambio en el área didáctica y replantean los modelos tradicionales de educación.

Todos los desarrollos y cambios mencionados previamente se encuentran en la mente de la comunidad del Tecnológico cuando en 1995-1996 se emprende una amplia consulta para definir la Misión del Tecnológico en el 2005. Consejeros, directivos, exhalamos, profesores y alumnos se unen para definir el rumbo que debe tomar la institución en la década 1996-2005.

En la misión del ITESM para el 2005, se señala como Estrategia 1: "Llevar a cabo una reingeniería del proceso de enseñanza-aprendizaje". Esta reingeniería debe llevarnos a lograr dos aspectos importantísimos; la obligación de desarrollar personas con las habilidades, actitudes y valores establecidos en la Misión y que sean profesionistas competitivos a nivel internacional en su área de especialidad e implican que el Tecnológico ha adoptado como su filosofía educativa el

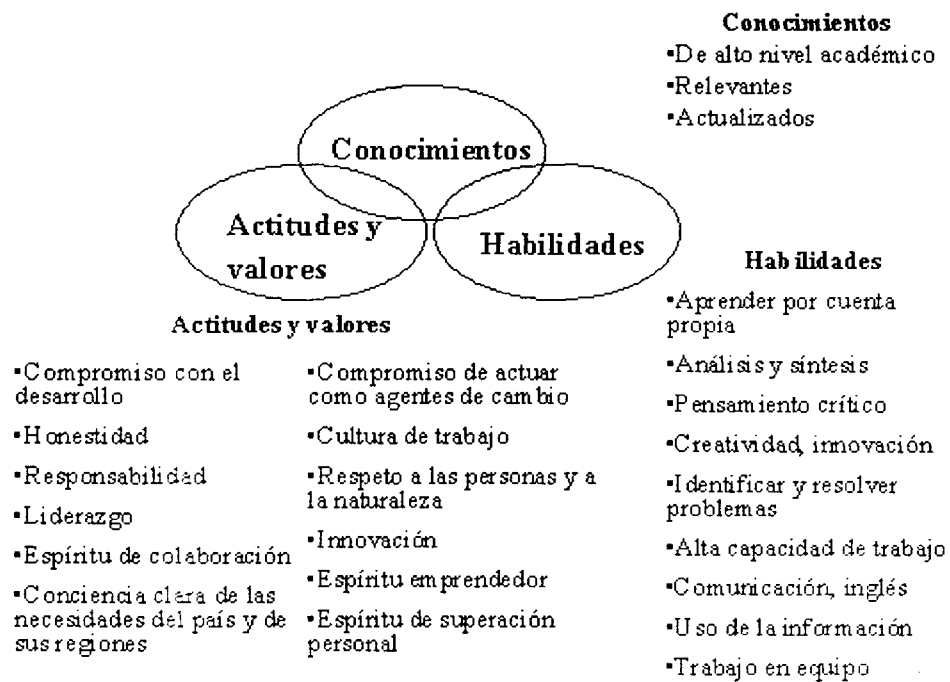


desarrollo de personas que son agentes de cambio en su comunidad y que son competitivas internacionalmente en el área de su especialidad.

Es Misión del Tecnológico de Monterrey el desarrollo de personas con conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Esto requiere tener un modelo educativo que garantice:

- ❖ Aprendizaje de alto nivel académico, que sea relevante y actualizado.
- ❖ El desarrollo de la capacidad de autoaprendizaje.
- ❖ El aprendizaje colaborativo.
- ❖ El desarrollo de las habilidades, actitudes y valores establecidos en la Misión.
- ❖ La utilización de la mejor tecnología educativa disponible.



**Ilustración 1: Características del Modelo del ITESM**

- ❖ Esto implica evolucionar a través de un proceso que se describe a continuación:

**OBJETIVO**

Replantear el proceso de enseñanza-aprendizaje para:

- ❖ Desarrollar de manera estructurada y programada habilidades, actitudes y valores.
- ❖ Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje
- ❖ Convertir un proceso centrado en la enseñanza a un proceso centrado en el aprendizaje

#### *PROCESOS*

- ❖ Nueva visión de los procesos didácticos
- ❖ Aprendizaje colaborativo.
- ❖ Revaloración de procesos didácticos ya existentes
- ❖ Experiencias de la Universidad Virtual

#### *RECURSOS*

- ❖ Desarrollo de la informática y las telecomunicaciones
- ❖ Internet
- ❖ Software educativo.

Todo esto se traduce en el rediseño del proceso enseñanza-aprendizaje.

### **Hacia un nuevo modelo educativo**

Es así como surgió en el Tecnológico el proyecto de rediseño del proceso de enseñanza-aprendizaje como elemento clave para lograr el perfil del alumno establecido en la Misión y, al mismo tiempo, tomar una oportunidad de ser líderes en la práctica docente al detectar y aprovechar los cambios que en la tecnología y didáctica se están presentando. Este cambio conlleva una transformación en el perfil de los maestros y de los directivos pues toda la comunidad del Tecnológico está involucrada en la Misión.

El nuevo modelo educativo propuesto en la Misión ITESM-2005 cambia el esquema tradicional en dos aspectos fundamentales que se examinarán por separado: el primero para

convertirlo de un proceso centrado en la enseñanza, en un proceso centrado en el aprendizaje; y el segundo, para desarrollar de una manera estructurada y programada habilidades, actitudes y valores. Estos cambios no suceden de manera secuencial sino paralela, ya que el logro de uno es requerido para el logro del otro.

## **Los cambios**

El primer cambio se centra en una modificación del papel del profesor y el alumno. Este nuevo proceso se caracteriza por la asunción de un papel fundamentalmente nuevo de parte del alumno, ya que:

Propicia que el alumno se convierta en responsable de su propio aprendizaje, que desarrolle las habilidades de buscar, seleccionar, analizar y evaluar la información, asumiendo un papel más activo en la construcción de su propio conocimiento.

Conduce a que el alumno asuma un papel participativo y colaborativo en el proceso a través de actividades que le permitan exponer e intercambiar ideas, aportaciones, opiniones y experiencias con sus compañeros, convirtiendo así la vida del aula en un foro abierto a la reflexión y al contraste crítico de pareceres y opiniones.

Sitúa al alumno en contacto con su entorno para intervenir social y profesionalmente en él a través de actividades como trabajar en proyectos, estudiar casos y proponer solución a problemas.

Compromete al alumno con su proceso de reflexión sobre lo que hace, cómo lo hace y qué resultados logra, proponiendo también acciones concretas para su mejoramiento.

En suma, este nuevo modelo educativo conduce al estudiante al desarrollo de la autonomía, del pensamiento crítico, de actitudes colaborativas y sociales, de destrezas profesionales y de la capacidad de autoevaluación.

En este modelo educativo el papel del profesor se diversifica haciendo sumamente importante dos funciones específicas, que se llevan a cabo en dos momentos diferentes:

Planear y diseñar las experiencias y actividades necesarias para la adquisición de los aprendizajes previstos, así como definir los espacios y recursos adecuados para su logro. Esta actividad del profesor es previa al desarrollo del curso.

Facilitar, guiar, motivar y ayudar a los alumnos durante su proceso de aprendizaje, y conducir permanentemente el curso hacia los objetivos propuestos.

En ambas funciones el profesor deberá escuchar e involucrar en lo posible al alumno, para hacer de éste responsable de su propio modelo educativo.

Al desempeñar estas funciones, el profesor cambia su papel de transmisor y único evaluador, que decide el qué y el cómo del proceso, a un papel de planeador y diseñador, facilitador y guía, que comparte las decisiones del proceso. Es éste un papel imprescindible, de capital importancia, más demandante que el papel tradicional, ya que exige del profesor habilidades adicionales y diferentes a las requeridas en el proceso educativo tradicional.

El siguiente esquema presenta las principales diferencias entre los roles del profesor y del alumno en los dos modelos que se han venido describiendo:

<b>Modelo Educativo</b>	<b>Profesor</b>	<b>Alumno</b>
<b>Tradicional</b>	Transmisor Unico evaluador Decide el qué y el cómo del proceso	Dependiente Receptivo Individualista
<b>Nuevo (2005)</b>	Planeador y diseñador Facilitador y guía Comparte decisiones del proceso	Autónomo Participativo Colaborativo Comprometido con el proceso

**Tabla 1: Esquema del rol tradicional y el nuevo rol en la misión 2005**

**Así, el proceso de enseñanza-aprendizaje debe tener un cambio substancial, un cambio que se ha venido gestando en los últimos años y al que la comunidad académica ha respondido con diversos procesos didácticos que se han desarrollado para hacerlo más eficiente. Entre estos procesos didácticos están, por ejemplo:**

- ❖ El método de casos
- ❖ El aprendizaje basado en problemas
- ❖ El método de proyectos
- ❖ La técnica del debate
- ❖ Los juegos de negocios y simulaciones
- ❖ La investigación
- ❖ El sistema de instrucción personalizada
- ❖ La técnica de la pregunta

Muchos de éstos ya se han usado extensivamente, pero que ahora pueden usarse más efectivamente debido a logros recientes que han surgido en el área didáctica tales como el funcionamiento de grupos colaborativos o los métodos de autoaprendizaje.

Este cambio del proceso didáctico demanda también un cambio en la cultura del profesor. Se requiere un re-entrenamiento de éste en las nuevas habilidades requeridas por la nueva relación con el alumno, pero más importante se requiere un cambio en la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del profesor.

#### **2.3.4 La tecnología como elemento de apoyo**

Estamos viviendo una etapa de expansión de la tecnología de información, que generará una profunda transformación en nuestra forma de vivir y relacionarnos. La forma de educar no puede permanecer al margen de este cambio. Sin embargo, debe quedar claro que si bien, la

tecnología está conformando un nuevo tipo de mundo, la tecnología educativa debe alinearse con los propósitos docentes.

Las nuevas tecnologías de la comunicación y la información –como las incorporadas en Internet (páginas electrónicas, correo electrónico, WWW, grupos de discusión y otras), los sistemas “groupware” y discos compactos– integradas adecuadamente a la práctica educativa, tienen amplias posibilidades no sólo para facilitar el aprendizaje, sino también para enriquecerlo y ampliarlo, al ofrecer al alumno posibilidades de acceso a mayor y más actualizada información, de ponerse en contacto con estudiantes, profesores y expertos de otros contextos nacionales e internacionales, de compartir espacios electrónicos comunes con sus compañeros para la interacción en grupo y de acceso al profesor para recibir ayuda y orientación durante el proceso.

Ante el desafío de una educación globalizada y la tendencia cada día más marcada hacia la internacionalización en todos los ámbitos, el Tecnológico de Monterrey considera que es necesario incorporar la tecnología en los procesos educativos. Para lograr estos retos que el Sistema se ha planteado para los próximos años, se necesita cambiar nuestras estrategias de enseñanza y aprendizaje y hacer que nuestro nuevo modelo educativo se desarrolle en una plataforma tecnológica. Estamos seguros que si bien la plataforma tecnológica no es indispensable, sí enriquece y eficientiza el rediseño didáctico.

El Sistema Tecnológico, que integra a un gran número de estudiantes y profesores, requiere una plataforma tecnológica robusta, que sustente la colaboración de tales números de usuarios. Es por ello que se ha decidido hacer uso de una plataforma tecnológica (Lotus Notes-Learning Space) que ofrece las características requeridas por el Instituto.

La tecnología incorpora a los fundamentos didácticos, una plataforma tecnológica que permite:

- ❖ Acceso a más información actualizada
- ❖ Mejor trabajo en grupo colaborativo
- ❖ Facilidades para una mejor planeación del curso

- ❖ Mejor manejo de la información
- ❖ Trabajo asíncrono y a distancia Al incorporar la tecnología, es importante ver que en este nuevo modelo:
- ❖ Se fortalece el aprendizaje auto-dirigido al incorporar el elemento de autoevaluación inmediata, lo que permite al alumno re-estudiar algunos temas o definir más claramente sus dudas.
- ❖ El alumno toma un papel más activo.
- ❖ La intervención del maestro está en función de las necesidades de los alumnos detectadas a través de los resultados de los exámenes de autoevaluación y analizados previamente a la clase.
- ❖ El aprendizaje colaborativo adquiere una mayor importancia y empieza a tener muchas variantes; a distancia o presencial, sincrónico o asíncrono, sobre el propio conocimiento o sobre sus aplicaciones, etc.
- ❖ Se usa la tecnología de una manera muy efectiva para hacer más eficientes los procesos de aprendizaje.
- ❖ El maestro puede reaccionar a las necesidades individuales del alumno.

El siguiente cambio en este nuevo modelo educativo, es el desarrollo intencional y programado de habilidades, actitudes y valores. Para ello es necesario incorporarlos como objeto de aprendizaje en el curso y diseñar los procesos para desarrollarlos y evaluarlos.

Así, el profesor deberá definir las habilidades, actitudes y valores a desarrollar en el curso que imparte, las deberá incorporar como objetivos de aprendizaje y deberá diseñar actividades para facilitar la labor de aprendizaje del alumno y evaluar su logro.

Esto implica el replanteamiento de los procesos didácticos ya que aunque por su propia naturaleza estos procesos didácticos facilitan el desarrollo de habilidades tales como el autoaprendizaje, el aprendizaje colaborativo o la búsqueda de información, y así se han usado en el pasado, el cambio propuesto en la Misión ITESM-2005 consiste en hacer de estas habilidades

un objeto claro de estudio, garantizar su aprendizaje correcto y evaluar el grado en que los alumnos las adquieren.

Por otra parte, la evaluación misma puede convertirse en un proceso de desarrollo de habilidades, actitudes y valores; técnicas tales como autoevaluación, coevaluación, evaluación grupal, etc., pueden ser elementos muy valiosos en este propósito.

Es importante señalar que para promover una habilidad (o actitud o valor) es necesario garantizar que se cumplan las premisas requeridas. Así, el aprendizaje colaborativo demanda que el alumno se prepare previamente y tenga por lo tanto la habilidad de autoaprendizaje y ésta a su vez, que el alumno tenga la habilidad de lectura crítica. Esto sugiere una estructura curricular de las habilidades, actividades y valores a desarrollar.

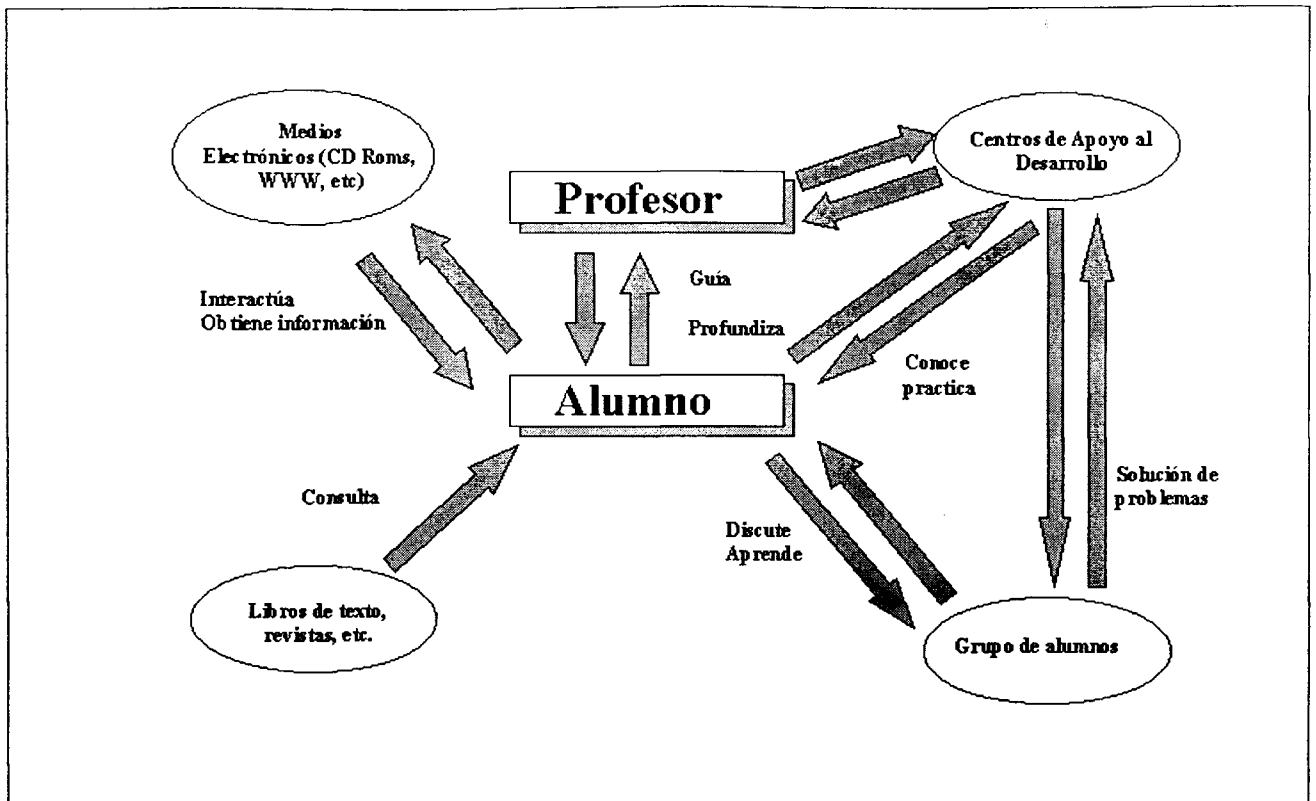
### **2.3.5 El proceso de cambio**

Tomando en cuenta estos dos grandes cambios, en el nuevo modelo educativo el profesor diseñará su curso de una manera circular, y lo dirigirá simultáneamente al proceso de aprendizaje de conocimientos con una alta exigencia académica y al desarrollo de habilidades, actitudes y valores, de tal manera que el proceso de aprendizaje desarrolle habilidades, actitudes y valores y que, a la vez, el desarrollo de éstas lleve a un mejor aprendizaje, logrando en este recíproco enriquecimiento un más alto nivel académico y un mayor desarrollo personal.

El nuevo modelo educativo postula que el asegurarnos de que el alumno logre ciertas habilidades, actitudes y valores repercutirá en un aprendizaje más eficiente y más profundo. Un alumno más comprometido con su propio aprendizaje es un alumno que responderá positivamente a un mayor nivel de exigencia académica. Por otra parte, un proceso estructurado permitirá compartir experiencias, transferir procesos e información y lograr un mayor nivel académico en la institución.

El modelo ha evolucionado para cumplir con los dos cambios deseados y para incorporar el desarrollo de la tecnología.





**Ilustración 2: Actores del modelo del Sistema ITESM**

Es imposible señalar un solo camino para el cambio de modelo educativo. Cada curso tiene características propias y cada profesor puede haber incorporado ya elementos nuevos a su práctica docente, de manera que sería imposible decir que se encuentra en el modelo tradicional.

Sin embargo, en este proceso de cambio el profesor deberá asegurarse que su curso cuenta con tres elementos fundamentales.

a) Una plataforma didáctica que enfatice aspectos tales como:

- ❖ El razonamiento,
- ❖ El autoestudio,
- ❖ El aprendizaje colaborativo,
- ❖ El uso y análisis de la información y
- ❖ El contacto con la realidad del país.

- ❖ Actividades de aprendizaje que fortalezcan la adquisición de habilidades, actitudes y valores.
- ❖ Una plataforma tecnológica que permita, por ejemplo:
- ❖ Acceso a mayor cantidad de información y más actualizada,
- ❖ Mejor trabajo en grupo y colaborativo,
- ❖ Apoyo para una mejor planeación del curso,
- ❖ Mejor manejo de la información relacionada con el curso y
- ❖ Trabajo asíncrono y a distancia.

### **2.3.6 La Capacitación de los Profesores en el ITESM**

La Misión ITESM-2005 implica un cambio estructural en las funciones y actividades de quienes integran la comunidad académica del Instituto, ya que establece como prioridad la formación de personas comprometidas con sus comunidades y altamente competitivas en su área de especialidad. Esto implica una redefinición de la práctica docente a fin de enfocar el proceso educativo al aprendizaje de los alumnos y al desarrollo en ellos de las habilidades, actitudes y valores establecidos en la Misión.

El cambio debe sustentarse en el desarrollo de los profesores para fortalecer su capacidad de ser facilitadores del aprendizaje de los conocimientos de cada disciplina y promotores de los valores, actitudes y habilidades que establece la Misión para los estudiantes. Para formar personas comprometidas con su propio aprendizaje, los profesores requieren también de un proceso de apoyo y capacitación que promueva su participación activa en la construcción del cambio educativo.

El cambio en el contexto de la docencia reside primordialmente en la planeación, puesta en práctica y evaluación de los cursos que imparten los profesores, de acuerdo con el nuevo modelo didáctico a través de un proceso de construcción y de aprendizaje continuo en el que el profesor, en colaboración con sus colegas, reflexiona, evalúa su práctica y se compromete con el proceso de mejora continua.

Para operar el cambio es necesario el conocimiento y dominio de diversas estrategias y técnicas didácticas que, a través de la aplicación eficiente de las telecomunicaciones y la informática, apoyen al profesor en el rediseño de sus cursos. Para esto, el ITESM creó el Programa de Desarrollo de Habilidades Docentes (PDHD) que pretende facilitar el proceso poniendo esos recursos a disposición de los profesores, al mismo tiempo en que éstos trabajan en el rediseño de un curso o en su transferencia de otro campus.

Así pues, el PDHD pasa de ser un programa orientado a presentar cursos con la finalidad de capacitar al profesor en cómo rediseñar, a un programa en el que, junto con la capacitación en estrategias y técnicas didácticas, se efectúa e implementa un rediseño o la transferencia de un curso ya rediseñado. Es decir, el aprendizaje se construirá durante el proceso mismo de cambio e innovación.

### **El PDHD y su relación con la implantación del programa de rediseño**

Entendemos el rediseño de un curso como el cambio e innovación educativa de la práctica docente llevada a cabo por el mismo profesor a través de la planeación, implantación, evaluación y mejora continua de su curso con el fin de lograr en los alumnos el perfil establecido en la Misión. El profesor juega así un papel central en este proceso de innovación del sistema educativo. La puesta en práctica de este cambio educativo demanda nuevos conocimientos, habilidades y actitudes por parte de los profesores. El PDHD está orientado a ofrecer al profesor el apoyo que necesita para realizar el cambio de la forma más efectiva en cada una de las etapas del proceso, esto hace que la estructura del PDHD tenga una relación directa con el programa de rediseño. Así, la actividad de transferencia de un curso rediseñado supone un taller de transferencia.

Con base en lo anterior, se presenta un esquema del PDHD elaborado a partir de las ideas de los Directores Académicos de las Rectorías (consultados con grupos de profesores del Sistema), el cual está integrado por etapas dirigidas a apoyar a los profesores en las diferentes fases del proceso que se ha adoptado para el programa de rediseño.

El PDHD se imparte en dos niveles, el Nivel A (460 unidades) dirigido a profesores que deseen comprender a fondo el proceso de rediseño y lleven a cabo una aplicación práctica real y

el Nivel B (220 unidades), dirigido a comprender y transferir un curso rediseñado previamente por otro profesor.

Así pues, el principal propósito del PDHD es apoyar a quienes trabajarán en el rediseño de un curso y su implantación y/o impartirán uno ya rediseñado; sin embargo, también pueden participar en el programa quienes sólo deseen actualizarse o capacitarse en algún área específica.

### **2.3.7 Capacitación en el ITESM Campus Central de Veracruz**

El programa de reingeniería en el ITESM para el proceso educativo, comenzó a nivel Sistema, desde el año de 1995 implementándose con profesores y alumnos piloto para probar su funcionamiento en diferentes campus. En el ITESM Campus Central de Veracruz fueron escasos 5 profesores tanto de preparatoria como de profesional, los que comenzaron a involucrarse con el proceso, que aún no contemplaba la incorporación de la tecnología como hoy la conocemos, pero siendo base fundamental para la formalización de lo que hoy se conoce como Rediseño Educativo (Fuente: Entrevistas a profesores del ITESM CCV).

De 1995 a 1997 algunos profesores comienzan a asistir a sesiones presenciales en Monterrey para aprender las definiciones del nuevo modelo y para recibir capacitación en cuanto a las estrategias y técnicas que habrían de implementar en sus cursos. Las sesiones tenían como objetivo resaltar la importancia de la Misión del ITESM y lo que se quería lograr en el perfil docente, de los alumnos y egresados del Sistema, ofreciéndoles las bases teóricas para la adopción del modelo. También se recibieron manuales relacionados con la metodología del rediseño que hoy conocemos. A finales de 1997 se comienza a hablar de incorporar una herramienta tecnológica al rediseño y los profesores comienzan a trabajar en esto.

En Enero de 1998 comienza a cobrar mayor auge el proyecto de Rediseño Educativo, haciéndose extensivo para mayor cantidad de profesores y poniendo una primordial importancia en la participación de todos ellos en el modelo. En el Campus Central de Veracruz se comienza a trabajar en catorce proyectos de rediseño, de lo cuales en el mismo periodo se imparten ocho de ellos en grupos pequeños de alumnos.

Es en este periodo escolar cuando se comienza a usar en el Campus Central de Veracruz la plataforma tecnológica conocida como Lotus Notes o Learning Space .La capacitación formal recibida para la utilización de la plataforma tecnológica se reduce al uso de manuales desarrollados por otros campus o por la compañía Lotus para poder comenzar a "vaciar" sus rediseños pedagógicos en los cursos de Learning Space: en ese entonces no se ofreció capacitación tecnológica presencial. (Fuente: Entrevistas a profesores del CCV).

Es en 1998 cuando el Programa de Desarrollo de Habilidades Docentes (PDHD) cobra gran fuerza y se enfatiza a los coordinadores de rediseño de todos los campus del Sistema de la importancia de que sus profesores participen en estos programas. También se hace extensiva la capacitación de la plataforma para los facilitadores tecnológicos de los campus y se invierte un gran presupuesto en infraestructura tecnológica para el rediseño. Se comienzan a formar grupos colaborativos para la resolución de problemas en los diferentes campus y a todos los niveles, se fijan estándares de número de personal atendiendo las necesidades tanto para alumnos como para profesores, etc.

El rediseño cobra gran fuerza convirtiéndose en el proyecto prioritario para el ITESM. En el verano de 1998 se ofrece el primer curso presencial para el uso de la plataforma tecnológica para profesores, a pesar de que anteriormente se habían lanzado intentos de capacitación satelital para el uso de la herramienta que no tuvieron gran éxito y que crearon cierto grado de confusión en algunos profesores. También se lanzan las transferencias a nivel Sistema, por medio de las cuales un profesor puede adquirir el curso de otro profesor de un campus diferente y adaptarlo a su clase.

Para el semestre agosto-diciembre de 1998 el Sistema ITESM, se había propuesto impartir el 20% de los grupos en forma rediseñada; sin embargo, debido a la entusiasta participación y compromiso de los profesores, asesores didácticos, asesores tecnológicos, directivos, etc., se superó el propósito y en el Sistema ITESM, se consiguió el 29%. (Fuente: Históricos de Rediseño del CCV ).

Según el Dr. Héctor Moreira, vicerrector académico del ITESM, un elemento fundamental para llegar a ese resultado fue la capacitación. Es importante resaltar que hasta febrero de 1999,

más de 3,400 profesores habían participado en diversos talleres o cursos, tanto en sus campus como a través de las opciones que se ofrecen para todo el Sistema, para adquirir los conocimientos, metodologías, habilidades, etc., necesarias en el contexto del rediseño.

En estas fechas es un requisito indispensable que el profesor cubra ciertas horas de capacitación del PDHD para dar clases. En el ITESM Campus Central de Veracruz, se han seguido impartiendo cursos de capacitación presenciales a pequeños grupos de profesores dando como resultado que conozcan la herramienta y que sean autosuficientes para resolver los problemas básicos que pudieran surgir. También se han ofrecido cursos de herramientas complementarias al Lotus como cursos de multimedia, de animación por computadora, de páginas, etc. Cada vez son más los profesores interesados en tener acceso a más capacitación práctica y no tanto teórica para incorporar nuevos elementos a su rediseño.

Es importante notar que se observan ciertas diferencias entre la capacitación de los profesores, puesto que aquellos que fueron punta de flecha no recibieron una capacitación formal y aprendieron a través de la experiencia: en su mayoría éstos están conformados por profesores de planta del campus. Por otro lado los que han tomado cursos de capacitación experimentan problemas un tanto diferentes a los que han aprendido a través de experiencias, a pesar de que hay dudas comunes.

Actualmente en el ITESM CCV existen más de 103 cursos que se imparten bajo este esquema de rediseño, habiendo cerca de 1300 alumnos-grupo que llevan alguna materia rediseñada, entre preparatoria y profesional. Para el semestre enero-marzo del 2000, la meta es impartir el 50% de los grupos bajo el esquema de rediseño. Con base en los resultados ya obtenidos es de esperarse que una vez más, esta meta se supere, de acuerdo a los estándares que establece la academia en la Rectoría Zona Sur en los que el crecimiento tiene que ir aumentando paulatinamente.

Por otro lado es importante mencionar que el Campus Central de Veracruz siempre ha tenido los estándares más altos en grupos rediseñados a nivel Sistema. El Dr. Rafael de Gasperin,

que forma parte de las personas que iniciaron el rediseño, tiene el premio al mejor rediseño a nivel Sistema del año 1998.

### **2.3.8 Los facilitadores del proceso de cambio**

Para que el modelo educativo del ITESM se cumpla y para que sea posible que los profesores experimenten los menores problemas posibles, es necesario que se ofrezcan al profesor dos tipos diferentes de apoyo:

Académico, con el fin de orientar y guiar al profesor en los aspectos didácticos y actitudinales involucrados en el proceso de rediseño e implementación del curso, a través de facilitadores especialmente preparados para ello.

Tecnológico, con el fin de orientar y guiar al profesor en la etapa del desarrollo e implementación del curso rediseñado en la plataforma tecnológica Lotus Notes- Learning Space, a través de facilitadores que cuentan con habilidades y conocimientos en el área de tecnología.

En el área académica, el actor más importante ha sido el Programa de Desarrollo de Habilidades Docentes, a través del cual el profesor tiene que pasar por una serie de etapas para cumplir con la capacitación necesaria que le permita impartir sus cursos bajo el modelo de rediseño.

Este programa contempla que el profesor tome cursos que van desde entender la misión del Sistema ITESM y los objetivos que se quieren lograr con ella, desarrollando habilidades, actitudes y valores, hasta capacitación en cuanto a metodologías innovadoras para la impartición de clases. Si bien el programa requiere demasiadas horas invertidas por parte del profesor para cumplirse en su totalidad, cada vez son más los profesores que cumplen con los requisitos necesarios para impartir cursos. La facilidad que se le ha brindado al profesor para que tome los cursos presencialmente, en línea o en línea satelital ha abierto nuevas fronteras de posibilidades.

Además se ha incorporado el uso de la tecnología para crear modelos de capacitación a través de herramientas como páginas web, cursos virtuales, tutoriales o como lo es el CBT

Systems que es un sistema tutor que guía al profesor en la utilización de distintas herramientas tecnológicas de diversos tipos.

Por otro lado en el área tecnológica ha resultado muy eficiente la capacitación presencial en el uso de la plataforma. Por otro lado es evidente el fenómeno de aprendizaje en la organización y los profesores se interesan al observar lo que compañeros suyos están realizando por lo que se hayan altamente interesados en aprender nuevas herramientas tecnológicas que les puedan ser útiles para sus cursos.

En ambos tipos de capacitación, los facilitadores forman un papel preponderante para brindar al profesor lo que necesita. En el área académica, el hecho de compartir experiencias con gente de toda la República Mexicana permite poner a disposición de los profesores el conocimiento de las personas más experimentadas en el área, mientras que en el área tecnológica se ha hecho énfasis en la capacitación del recurso humano, creando las "carreras" de los facilitadores tecnológicos.



## **2.4 Organizaciones aprendientes**

### **2.4.1 Descripción y definiciones**

Durante los pasados diez años, la literatura de administración ha hecho énfasis en la necesidad de reestructurar las organizaciones para crear ciclos de retroalimentación de la información más pequeños y eficientes. Dichas reestructuraciones son necesarias para incrementar la flexibilidad de las organizaciones y su adaptación a los cambios tecnológicos y la globalización (Salner, 1999).

El concepto de la organización aprendiente ha surgido como una forma de conceptualizar la reestructuración requerida para alcanzar una adaptación organizacional mejor (Argyris, 1996). Senge (1990) por ejemplo, define la organización aprendiente como la expansión de la capacidad organizativa para tomar acciones efectivas

El trabajo colaborativo es visto como un elemento esencial en las organizaciones aprendientes. Se pueden observar las propiedades cognitivas de los grupos y ver que hay potencial en ellos para exceder la capacidad de aprendizaje de cada individuo. Investigando el conocimiento de cada uno de los miembros, creando una memoria organizacional compartida, incorporando múltiples perspectivas y desarrollando modelos más complejos para tomar decisiones y evaluar opciones, la organización incrementa potencialmente su capacidad para tomar acciones efectivas (Huber, 1991).

Muchos conocedores vagan en la conexión que hay entre el aprendizaje individual y organizacional. De cualquier forma existe un reconocimiento acerca de que el aprendizaje organizacional incluye una dimensión psicológica; el comportamiento hacia el aprendizaje de los individuos es significativo (Argyris, 1996). Por ejemplo el hecho de detectar los errores de juicio de los individuos es una forma de aprendizaje organizacional. Friedlander (1983) enfatiza la necesidad de los individuos para cambiar sus "mapas cognoscitivos" o su manera de entender las situaciones comúnmente en las situaciones de la organización. Por ejemplo insta a los empleados a seguir una descentralización organizacional, debido a que esto cambia su forma de participar en la resolución

de problemas y el proceso de toma de decisiones diario. De esta manera, los individuos cambian las estructuras del entendimiento al mismo tiempo que la estructura de la organización cambia.

Al momento de pensar en las condiciones actuales y futuras en las que el concepto de organización aprendiente es una respuesta, parece ser claro que la educación administrativa debe tomar en cuenta las definiciones del aprendizaje que son relevantes para una organización.

En primer lugar, las organizaciones requieren jugadores en equipo. La capacidad individual de participar y cooperar es más valiosa que el mero individualismo. En segundo lugar, la complejidad en la cantidad de información, el número de variables consideradas en las decisiones y la variedad de perspectivas contextuales, incrementa la necesidad de modelos de resolución de problemas mucho más complejos. En tercer lugar, menos gente realiza trabajo operativo mientras más se ayuda con la tecnología. Se necesita tener flexibilidad en el entrenamiento profesional, de manera que cambien los roles de trabajo de la gente y las ubicaciones de los mismos, más frecuentemente que antes. Por último, la organización aprendiente requiere la disposición para aprovechar el aprendizaje continuo por medio de su grupo de acción (Salner, 1999)

#### **2.4.2 El conocimiento individual y el organizacional**

En una investigación realizada sobre las conexiones entre el aprendizaje organizacional e individual, Ewins (1993) contrasta el aprendizaje adaptativo con el generativo. El primero se refiere a la resolución inmediata del problema en cuestión, está preocupado por los eventos, y, orientado a futuro en el sentido de cumplir estrictamente con los objetivos. El aprendizaje adaptativo se puede capturar tecnológicamente en un sistema de información y es útil en situaciones marcadas por las rutinas. En contraste, el aprendizaje generativo incorpora todas las actividades del aprendizaje adaptativo pero, además se preocupa por crear interrogantes que plantean retos, normas y aseveraciones que determinan la situación de los problemas. Busca en las estructuras para encontrar causas y efectos y reflexiona sobre los procesos cognoscitivos, además de estar estrechamente ligado con la innovación.

En lenguaje psicológico, la diferencia entre aprendizaje adaptativo y generativo involucra la distinción entre el conocimiento y el metaconocimiento (el conocimiento del conocimiento). La

consideración más importante es el grado en el que el aprendiz (ya sea un individuo, un grupo o una organización) es capaz de desarrollar el conocimiento reflexivo acerca de los procesos cognoscitivos del saber y aprender que están en juego y es posible desarrollar la capacidad para cambiar los procesos según la situación lo demanda. (Salner, 1999)

### **2.4.3 El entrenamiento**

La reconstrucción organizacional en una era de cambios globales se ha vuelto la norma en la mayoría de las organizaciones y ha generado representaciones bajo una base rutinaria de posibilidades nuevas. La gente que participa en ellas tiene diferentes capacidades, creándose diversidad de patrones dependiendo de los miembros de la organización, lo que lleva a crear relaciones de poder y conocimiento diferente, dependiendo de las instituciones. (Albrow, 1997).

El éxito o fracaso de una organización depende de su fuerza de trabajo y de las habilidades que esta posee. Así como hemos visto el énfasis en la organización aprendiente, los recursos humanos toman un papel primordial dentro de ella. El hecho de manejar conceptos semejantes en una organización implica un compromiso de ambas partes y el corazón para crear una organización aprendiente es su precisamente su habilidad para aprender en base a la experiencia diaria. Esto requiere una fuerza de trabajo con ciertas características que permitan que la organización sea competitiva y los beneficios que de aquí surjan pueden realizarse a través del entrenamiento más adecuado para los individuos.

Las organizaciones como se conocen hoy día, necesitan realizar un reconocimiento exhaustivo de sus recursos humanos como el corazón de su ventaja competitiva. Mientras algunos ejecutivos sugieren que todas las organizaciones tengan acceso virtual a la misma información y a la misma tecnología al mismo tiempo, reconocen que estas personas hacen realmente la diferencia. Entonces el éxito de una organización dependerá de la relación entre la fuerza laboral y los conocimientos y habilidades que esta posea. (Buhler, 1990)

En el corazón de la creación está la habilidad para aprender y esto requiere crear o dar pauta para un desarrollo que ayude a los individuos a adquirir los conocimientos necesarios para volver a la organización competente hacia el mundo.

Las firmas encuentran la selección, capacitación y retención de trabajadores como un reto para alcanzar un ambiente competitivo válido. Cada vez el ciclo de trabajo de las personas se acorta y los empleados cambian de trabajo muy seguido: cuando se consiguen personas talentosas por lo regular permanecen en la compañía un tiempo y después se retiran porque encuentran cosas mejores. Esto implica invertir adicionalmente en nueva selección de personal. (Buhler, 1990)

Por este motivo, algunas organizaciones temen en la decisión si entrenar o no para dejar a su personal en manos de la competencia. Desgraciadamente el hecho de no ofrecer un entrenamiento adecuado es grave puesto que nunca se logran satisfacer las expectativas que la empresa requiere.

Hay diversos beneficios al entrenar a la gente adecuadamente y al desarrollar su fuerza de trabajo. Se alcanza una mejor a continua en la organización que incrementa su posición competitiva en la industria. Además de esto, los empleados se sienten mayormente motivados para cumplir e irse más allá de las expectativas de trabajo que ellos requieren. Para la organización por otro lado, los empleados pueden llegar a niveles más altos de la organización conociendo sus procesos y por último el hecho de contar con recursos humanos calificados atrae a personal con las mismas características a la empresa. En síntesis para la organización aprendiente la capacitación del personal es un factor imprescindible de tomar en cuenta.

#### **2.4.4 La competitividad**

Las organizaciones competitivas en la era digital son como las que ha propuesto Peter Senge, con su noción de organización para el aprendizaje, como un lugar “donde las personas amplían continuamente su capacidad para crear los resultados que en verdad desean, donde se nutren nuevos y amplios modelos de pensamiento, donde se libera la aspiración colectiva y donde las personas aprenden de manera permanente la forma de aprender grupalmente”.

No existe ventaja competitiva sostenible distinta a la del aprendizaje organizacional; una empresa sólo puede competir si aprende más rápido que sus competidores. Don Tapscott afirma que en la era de la inteligencia interconectada en red, los equipos pueden estar interconectados

para lograr una mayor conciencia, pues “la red se convierte en la base para que la empresa reflexione y, en consecuencia, aprenda”; esto, al rebasar muchos límites institucionales, ha conducido a que en la Red existan miles de cursos disponibles entre otros recursos educativos.

Los nuevos medios de comunicación transforman la educación al crear la infraestructura trabajo-aprendizaje para la economía digital mediante factores como la multimedia personal en el aprendizaje efectivo individual; la computación en equipos de estudio para el aprendizaje de alto desempeño; las infraestructuras institucionales para la integración de instituciones educativas; la computación interinstitucional en la construcción de instituciones educativas abiertas, e Internet para el desarrollo de una nueva economía del aprendizaje, como forma específica en la era del conocimiento. (Carreon, 1997).

#### **2.4.5 La transformación de la educación**

La era de la información ha sido conducida por el aprendizaje y por el conocimiento. La tasa de la generación del conocimiento y la correspondiente demanda de su uso son exponencialmente mayores que la era industrial. EL ciclo de vida de la información continuamente se encoge. Por otro lado la demanda de oportunidades de aprendizaje efectivas también se ha incrementado dramáticamente. Así como los 90s han marcado la primera década de la información, éstas primeras etapas presentan extraordinarias oportunidades para la educación superior.

La era de la información es una época en que la educación superior podría ocupar el rol más importante de la sociedad. Es una época cuando la demanda para el aprendizaje se anticipa pero los recursos disponibles de los modelos existentes educacionalmente aún son un tanto estáticos. Se necesita crear una visión nueva para crear sistemas más efectivos de aprendizaje, nuevos paradigmas de financiamiento y nuevos modelos para una mejor educación:

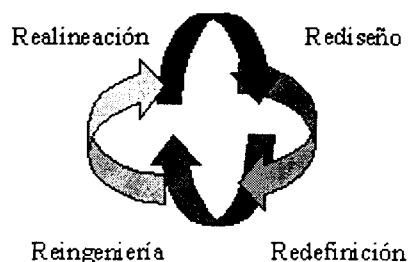
El conocimiento obtenido en las redes de aprendizaje elimina muchas de las barreras presentadas en la educación. En primera provee oportunidades para los facilitadores, intermediarios y agentes para facilitar el cambio para facilitar sus procesos. Por otro lado, las

instituciones están comprendiendo la importancia de las implicaciones del aprendizaje permanente como una herramienta hacia la nueva era.

Los salones electrónicos, las redes de información la educación a distancia y la educación continua son algunos ejemplos de los cambios que en materia de educación superior se están llevando a cabo. Por último, la tecnología ha sido usada para mejorar la eficiencia, no para transformarla y se necesita crear una visión que transforme el medio para que la educación superior tome el papel preponderante en la era de la información.

Michael Dolence (1997) menciona cuatro componentes esenciales para lograr una transformación, que están íntimamente relacionados:

- ❖ Realignar la educación superior con la era de la información.
- ❖ Rediseñar la educación superior para lograr una visión de esta nueva alineación.
- ❖ Redefinir los roles y responsabilidades con la educación rediseñada.
- ❖ Realizar una reingeniería organizacional de los procesos para elevar la productividad y calidad.



**Ilustración 3:El modelo de Michael Dolence**

Para lograr todo esto, se necesitan crear sistemas de pensamiento estratégico y la alineación tiene que preceder a todas las demás etapas, sin embargo todos los componentes deben trabajar conjuntamente, deben estar interconectados y sobre todo reforzarse entre sí.

### **2.4.6 Redes de aprendizaje**

Las organizaciones basadas en redes de aprendizaje, utilizan las computadoras para desarrollar la actividad educacional. En sí consisten en comunidades de gente que pretende aprender, y que trabajan juntos en un ambiente en línea.

Por otro lado estas redes introducen nuevas opciones educacionales para reforzar y transformar la enseñanza y las prácticas de aprendizaje, las oportunidades y salidas. En general, ofrecen respuestas entusiastas por parte de los participantes que encuentran que las tecnologías de redes pueden mejorar las maneras de enseñar y aprender, además de abrir nuevos caminos para la comunicación, la colaboración y la construcción del conocimiento (Harasim, 1995).

Se ha demostrado que la redes de aprendizaje se adaptan perfectamente tanto a grupos pequeños como a grandes y permiten la flexibilidad para complementar las actividades que por falta de tiempo no se pueden realizar en un lugar físico (Kashy, 1998).

Por otro lado, es importante el papel que juega la conjunción de las tecnologías en este tipo de redes, pues esta se vuelve un factor preponderante y el éxito o el fracaso de los proyectos dependerá en gran medida de la disponibilidad de recursos computacionales para lograr una comunicación efectiva.

Por lo regular en los grupos en donde se han implementado redes de este tipo, al proporcionarse las condiciones propicias, se encuentran útiles y fáciles de usar. También se ha encontrado como punto importante que es relevante aclarar las ventajas que esto da y proporcionar a los usuarios incentivos para su uso (Cleaver, 1998)

## **2.5 La Tecnología en la Escuela**

### **2.5.1 Las computadoras en el salón contra el laboratorio**

Desde hace algunos años en las países mas avanzados del mundo, las computadoras están cambiando de los laboratorios a los salones de clase ¿Por qué? ¿Cuáles son las ventajas? ¿Qué resultados se están obteniendo? Vamos a profundizar en el tema con información recopilada

de muchas fuentes incluyendo testimoniales de profesores que llevan algún tiempo empleándola en sus salones.

Un poco de historia:

Por el año de 1970 se comenzaron a usar computadoras (mainframes y mini computadoras) en algunas escuelas, más que nada para ayudar en el área administrativa.

En 1975, un año después que aparecieron las computadoras Apple, fueron donadas varias de éstas a escuelas. Para 1980, la TI 99 que usaba una televisión como monitor, se convierte en la computadora más popular. En estos años los profesores (pocos) que tenían una computadora, la tenían en su casa o en su salón de clase.

En 1981, IBM es el primer fabricante de computadoras mainframe que entra al mercado de PC. Empiezan a ser aceptados los programas de practicas: pregunta-respuesta (CAI-Computer Asisted Instruction: Instruccion ayudada por la computadora).

Por 1983 proliferan los "clones" (reproducciones de marcas desconocidas). Las computadoras Apple II encuentran mucha aceptación en la educación, ya que éstas se ajustan mas al modelo de enseñanza predominante de profesor-alumno dentro del salón.

En el año 1984 entra al mercado la Apple Macintosh, los fabricantes de software desarrollan tutoriales y juegos educativos, las computadoras se empiezan a ubicar en laboratorios para:

- ❖ Que todos los alumnos tengan acceso a ellas
- ❖ Todos los profesores no tengan que aprender a usarlas
- ❖ Aprovechar el nuevo software tutorial que necesita una computadora por niño

Se imita la forma de usar las computadoras en las empresas. Que cuentan con una mainframe en un cuarto resguardado con condiciones climáticas especiales, que obliga a los usuarios a trasladarse al cuarto de computadoras para trabajar con ellas.



Durante los próximos 6 años se siguen adquiriendo computadoras, generalmente Apple II y Macintosh para primaria y secundaria y "clones" con sistema operativo DOS para preparatorias.

En 1990 se desarrollan las computadoras multimedia, se empiezan a desarrollar nuevos programas como simulaciones, bases de datos educativas y versiones más modernas de software de preguntas y respuestas.

Para 1992 las escuelas utilizan servidores GOPHER para proveer información en línea a sus alumnos. Muchas escuelas empiezan a reubicar las computadoras en el salón:

- ❖ En las empresas las computadoras ya se emplean como herramientas y se encuentran en los escritorios de los usuarios .
- ❖ El software educativo sigue este ejemplo y se crean nuevos programas para apoyo del profesor dentro de su propio salón.
- ❖ El uso de Gopher permite a los alumnos acceder información cuando la requieren.

En 1994 los programas para HyperStudio y Authorware se vuelven muy populares en las escuelas, la mayoría de salones de clase en Estados Unidos ya cuentan con por lo menos una computadora.

Para 1995 el uso de Internet y World Wide Web en las escuelas comienza a crecer. Durante 1996 nuevas versiones más potentes de generadores de multimedia, empleando Internet, salen al mercado. Muchas escuelas se están conectando en red para dar acceso a Internet en todos los salones. Un mayor número de escuelas genera páginas WEB.

En 1997 se vislumbró un avance hacia una educación empleando más tecnología y conectividad. Mayor uso de programas herramienta y abiertos.

Después de esto, ya no se puede pensar en educación sin incorporación de tecnología.

### Laboratorios

Durante muchos años los laboratorios constituyeron el único lugar donde se tenían computadoras en las escuelas. Esto obedecía a varios factores:

Dado el precio elevado de computadoras, era mas rentable tenerlas en el laboratorio ya que se aseguraba su aprovechamiento al máximo, siempre se estaban usando.

Hacía necesario un profesor de computación para enseñar a los alumnos a usar la Tecnología dejando a los demás maestros libres de esta “carga”, en muchos casos considerada imposible.

Permitía que todos lo alumnos del grupo tuvieran acceso a las computadoras a la vez, lo que implica dar las explicaciones una sola vez.

- ❖ Los alumnos de todos los grados tienen acceso a ellas.
- ❖ Se consideraba una desventaja tener a dos o mas alumnos trabajando juntos.

Con el correr de los años y el avance de la Tecnología, las escuelas se dan cuenta de las desventajas que trae el tener las computadoras en un laboratorio. La razón principal de estos cambios es que se pone a la Tecnología en lugares donde no va a proveer el mejor soporte para el aprendizaje, ya que se encuentra lejos del punto directo de instrucción.

### Salón de Clase

A pesar de las desventajas obvias de este arreglo como son:

- ❖ La necesidad de mayores recursos para adquirir suficientes computadoras para tenerlas en los salones.
- ❖ El equipo no se usa constantemente.
- ❖ Se vuelve necesario capacitar a lo profesores y proveerlos de un entrenamiento continuo (lo cual se traduce en desventaja solo si vemos la parte del dinero necesario y la dificultad de romper la resistencia de los profesores).

Esta es la forma que se están ubicando las computadoras en las escuelas. Al conseguir información sobre cuales eran las razones para usar las computadoras en el salón se obtuvieron muchísimas respuestas:

“Tener las computadoras en el salón logra dos cosas muy importantes:

- 1) Las computadoras están allí, cuando se requieren. A no ser que la clase tenga una tarea específica que completar con la computadora, los alumnos no tienen que esperar para utilizarla.
- 2) Tener las computadoras en el salón pone a los profesores que están reacios a la tecnología, en una situación muy embarazosa. La presión e insistencia de sus alumnos se traduce en que las computadoras se van a usar. “Si todas las computadoras estuvieran en el laboratorio algunos profesores probablemente no se acercarían al lugar”.

Las Computadoras en el laboratorio implican el viejo “Hoy es Noviembre 21 y todos estamos en la pagina 127. Las Computadoras en el salón implican lo nuevo “Hoy es Noviembre 21 y cada alumno esta avanzando a su propio paso y haciendo trabajo que es apropiado para sus necesidades y habilidades. Los alumnos pueden irse de sus escritorios a las computadoras para escribir, planear sus proyectos, escanear fotos o llevar a cabo una investigación, durante un periodo de trabajo dentro del salón. Otros alumnos pueden estar reuniéndose en grupos, leyendo, escribiendo (a mano) o dialogando conmigo. En un laboratorio, todos tendríamos que ir a la vez y la visita sería un acontecimiento, en vez de algo normal. Todos los alumnos tendrían que usar las computadoras a la vez, lo que implicaría que todos estén listos para usarlas simultáneamente”.

Como vemos son muchas las ventajas de contar con las computadoras en el salón:

- ❖ Va mas de acuerdo con las nuevas teorías sobre el uso efectivo de Tecnología Educativa.
- ❖ Existe una mejor integración de la Tecnología al plan de estudios, a las lecciones y actividades diversas ya que los alumnos tienen acceso a ellas durante todo el día.
- ❖ Se ven como una herramienta en vez de algo separado de los demás proyectos de la escuela.

- ❖ Los profesores tienen acceso a ellas para administración: calificaciones, guías de lecciones, asistencia, correspondencia, etc.
- ❖ Se “forza” a los profesores a usarla , aprovecharla y hacer sus clases mas dinámicas.
- ❖ Se les da acceso a los alumnos a la información global que requieren quitando el énfasis sobre la memorización de información.

Dice el Dr. David Morsund, autor de la pagina editorial de Learning & Leading with Technology: “Es gracias a la estructura de soporte de la Tecnología de Información con la que cuento que puedo resolver problemas y realizar tareas a medida que trabajo. Uno, como profesionista, no puede funcionar con efectividad sin tecnología como computadoras, correo electrónico, teléfono, fax, el WWW, correo de voz, una impresora, una copiadora, etc. Es más, nadie espera que yo funcione sin estas tecnologías de la información, lo mismo sucede con millones de adultos. Para que la educación sea autentica, los alumnos deben tener acceso a estas tecnologías de la información cuando las necesiten.”

### **2.5.2 Normas para incorporar la Tecnología Educativa en las Escuelas**

Actualmente existe una gran preocupación sobre las condiciones, normas y estructuras que deben tener las instituciones educativas para lograr que sus alumnos estén preparados para el mundo tecnológico al que se enfrentan. Se requiere un reglamento o estructura básica, que sirva de guía para los que desarrollan el curriculum, los profesores y los que toman decisiones relacionadas con la educación. Una estructura que los guíe en el proceso de establecer ambientes enriquecidos, apoyados por la tecnología.

Todos los alumnos deben tener la oportunidad de desarrollar habilidades tecnológicas que apoyen el aprendizaje, la productividad personal, la toma de decisiones y la vida diaria. Los perfiles y normas asociadas deberán proporcionar una estructura que prepare a los alumnos a ser “aprendedores” de por vida y a tomar decisiones informadas sobre el papel que desempeñará la tecnología en sus vidas.” .....**National Educational Technology Standards for Students**

Los nuevos ambientes de aprendizaje deberán de preparar a los alumnos para:

- ❖ Comunicarse utilizando una variedad de medios y formatos
- ❖ Accesar e intercambiar información en una variedad de formas
- ❖ Compilar, organizar, analizar y sintetizar información
- ❖ Sacar conclusiones y hacer generalizaciones basadas en la información recolectada
- ❖ Utilizar información y seleccionar las herramientas apropiadas para resolver problemas
- ❖ Conocer el contenido y poder localizar información adicional a medida que se vaya necesitando
- ❖ Convertirse en “aprendedores” autodirigidos
- ❖ Colaborar y cooperar en esfuerzos de equipo
- ❖ Interactuar con ética y de manera apropiada.

David Moursund señala tres metas que sirven para definir la alfabetización tecnológica funcional. Hablar de funcional quiere decir que los alumnos sepan usarla, que puedan transferir sus conocimientos funcionales (en este caso relacionados con la tecnología) a problemas de su vida real. Alfabetización tecnológica funcional no implica que tengan un conocimiento teórico o que se sepan de memoria comandos y fórmulas. En estas metas se enfatiza la combinación de habilidades básicas y de habilidades de orden superior que deberá adquirir el alumno.

## **1. Alfabetización en Tecnología de la Información: Nivel Básico**

Todos los alumnos deberán ser funcionalmente competentes en tecnología de la información. Se deberá alcanzar un nivel básico de alfabetización de TI (Tecnología de la Información). Esto consiste en tener un conocimiento general, interdisciplinario, relativamente amplio de las aplicaciones, capacidades, limitaciones, equipo, software e implicaciones sociales de las computadoras y otras tecnologías de la información. A continuación nombramos ocho objetivos específicos que sustentan esta meta de alfabetización de TI.

**A. Conocimiento General:** Los alumnos tienen conocimiento de las computadoras y otras TI y sus efectos en nuestra sociedad. De manera más específica, cada curso que los alumnos

estudien deberá incluir instrucción sobre como afectan, a esta disciplina específica, los apoyos electrónicos de procesamiento de la información y de resolución de problemas.

- B. Pensamiento procesal:** Los alumnos tienen conocimiento del concepto de procedimientos efectivos, representación de procedimientos, roles de los procedimientos en la resolución de problemas y un amplio rango de ejemplos de tipos de procedimientos que pueden realizar las computadoras.
- C. Herramientas Genéricas:** Los alumnos tienen las habilidades básicas para el uso del procesador de palabras, las bases de datos, los gráficos de computadoras, las hojas de cálculo y otros paquetes de aplicación general y multi-disciplinarios. También incluye las habilidades básicas para usar software de multimedia, manejado por menús, para crear materiales multimedia como un apoyo para la comunicación.
- D. Comunicaciones:** Los alumnos utilizan las telecomunicaciones para colaborar, publicar e interactuar con alumnos, expertos y otras audiencias. Los alumnos tienen las habilidades básicas para usar las telecomunicaciones, comunicándose con personas, utilizando con eficiencia bases de datos computarizadas y otros recursos de información localizados tanto localmente (por ejemplo en la biblioteca de la escuela o la biblioteca de la comunidad), como en cualquier parte del mundo. Tienen los conocimientos y habilidades necesarias para utilizar Internet y el World Wide Web eficientemente. Pueden localizar, evaluar y recolectar información de una variedad de fuentes. Los alumnos usan una variedad de medios y formatos para comunicar sus ideas de manera efectiva a audiencias múltiples.
- E. Hardware (Equipo):** Los alumnos tienen conocimiento básico de como funcionan los componentes, electrónicos y otros. El conocimiento suficiente para “despejar la sensación de magia”. Conocen lo suficiente sobre el funcionamiento del equipo para detectar y corregir dificultades comunes: componentes que no estén conectados, aquellos que no estén recibiendo electricidad, la impresora que no tenga papel, etc.
- F. Entrada a la computadora:** Los alumnos tienen las habilidades básicas para usar una variedad de dispositivos de entrada a la computadora, incluyendo teclado, ratón, escáner,

cámara digital, pantalla sensible e instrumentos para ingresar datos científicos. Tienen conocimiento introductorio de sistemas de entradas basados en voz y de plumas o lápices electrónicos.

**G. Salida de la Computadora:** Los alumnos tienen las habilidades necesarias para utilizar una variedad de dispositivos y modalidades de salida. Ellos habrán obtenido un nivel introductorio de conocimiento sobre el diseño para una comunicación efectiva y la elección del medio apropiado para comunicar diferentes tipos de mensajes.

**H. Ética y Social:** los alumnos deberán comprender los problemas éticos, culturales y sociales que traen consigo los sistemas tecnológicos. Practican el uso adecuado de los sistemas de tecnología, de información y del software. Tienen una actitud positiva hacia el uso de la tecnología como apoyo al aprendizaje de por vida, la colaboración, la productividad y para sus fines personales.

**2. Alfabetización en Tecnología de la Información: Nivel Intermedio** Todos los alumnos tendrán un conocimiento más profundo de las computadoras y otras TI a medida que se relacionan con los cursos y temas específicos que se estudian en la preparatoria. Algunos ejemplos:

**A. Habilidad en la creación de documentos multimedia.** Incluye la habilidad de diseñar comunicación efectiva tanto en impresión como en medios electrónicos, tienen experiencia en la publicación de impresos (desktop publishing) y en presentaciones de escritorio (desktop presentation)

**B. Habilidad de usar la tecnología de la información como ayuda** para resolver problemas en las diferentes disciplinas de la preparatoria. Un alumno que toma cursos de matemáticas avanzadas modela con computadora. Un alumno de arte comercial crea y manipula gráficos electrónicamente. Clases de arte industrial utilizan CAD (diseño asistido por computadoras). En los cursos de ciencias se trabaja con laboratorios creados en microcomputadoras con simulaciones computarizadas.

**C. Habilidades en la resolución de problemas** colaborativos, interdisciplinarios, mediados por la computadora. Esto incluye que los alumnos adquieren los tipos de habilidades de comunicación (tormenta de ideas, escuchar de manera activa, construcción de consenso, etc.) necesarios para trabajar en un ambiente de resolución de problemas.

**3. La Computadora como una herramienta para el Contenido Curricular** El uso de las aplicaciones de computadoras como un apoyo general para mejorar el aprendizaje, aumentar la productividad, promover la creatividad , desarrollar estrategias, resolver problemas y tomar decisiones informadas usando herramientas como el procesador de palabras, la base de datos, gráficos, hoja de cálculo y otras de aplicación general así como recursos tecnológicos se integrarán a través de todo el contenido curricular.

**A. Todos los alumnos reciben** instrucción específica de cada una de estas herramientas

**B. El plan de estudios** asume un conocimiento funcional de estas herramientas e incluye instrucción adicional específica sobre su uso.

**C. Durante toda la instrucción** los alumnos hacen uso regular de estas herramientas y los profesores estructuran su plan de estudios y tareas para aprovechar y aumentar el conocimiento de los alumnos de la computadora como herramienta.

La "Technology Foundation" encabezada por el ISTE (International Society for Technology in Education) y patrocinada por la NASA, el Departamento de Educación de Estados Unidos, entre otros, ha desarrollado estándares nacionales sobre el uso educativo de la tecnología, dentro del proyecto NETS. Da las metas específicas que deberán realizar los alumnos de acuerdo al año escolar en que se encuentran (REVISAR FUENTE <http://cnets.iste.org>)

### **2.5.3 Internet**

En esencia, internet es una red mundial de computadoras que ofrece acceso a gente e información. Más de veinte millones de personas la utiliza y se espera que pronto llegue a cien millones. Pero Internet es más que esto, es una comunidad virtual que existe efímeramente en la



realidad física. Esto puede ser motivo de discusiones filosóficas extensas, lo que no va a modificar su vida. En cambio, ejecutando varios programas, que dependerán del tipo de información que desee, Internet provee varios beneficios reales que sí pueden tener un impacto muy grande en sus vidas.

**Correo electrónico:** Se puede usar Internet para enviar correo electrónico a cualquier usuario de computadora que esté conectado a la red. El correo tradicional o “correo de caracol” (Snailmail) puede tardarse varios días, el electrónico sólo unos minutos.

**Noticias en red:** Puede participar en una amplia variedad de grupos de discusión electrónicos de casi cualquier tema. Actualmente existen más de 4000 grupos de discusión y noticias.

**Transferencia de archivos:** Puede transferir archivos entre su computadora y cualquier computadora conectada al Internet en el mundo.

**Comunicación en línea:** Actualmente es posible realizar trabajo colaborativo con personas que se encuentran en puntos lejanos del planeta, sin necesidad de estar en el mismo lugar y trabajando en tiempo real, es decir al mismo tiempo.

**Acceso a bibliotecas de información:** Se puede tener acceso a información de cualquier organización o de cualquier país a través de la disponibilidad que internet ofrece.

Y esto es sólo el principio de lo que le ofrece internet. Puesto que las posibilidades son infinitas y con el paso del tiempo crecen cada vez más las opciones que tenemos todos los usuarios de ella.

## **Historia de Internet**

Internet comenzó a principios de los años 70 como una red del Departamento de Defensa de E.E.U.U. llamada ARPAnet. Esta tenía como finalidad el poder soportar fallas parciales en la red y aún así funcionar correctamente. Para lo cual las computadoras buscaban caminos alternos para

lograr la conexión. Lo único que se requería, era la dirección de la computadora a la que tenía que llegar la información. Esta dirección era llamada Protocolo Internet (IP).

A principios de los 80, se desarrollaron redes locales Ethernet. La mayoría funcionaban con el sistema operativo UNIX, éste tenía la capacidad de conexión IP. Las organizaciones quisieron conectarse a ARPAnet. Dado que todos "hablan", se vieron las ventajas de poder comunicarse no sólo con ARPAnet, sino con cualquier otra red.

A finales de los 80, la Fundación Nacional de las Ciencias (NSF) creó cinco Súper-Centros Regionales de Computación, recurso que puso a disposición de la investigación científica. Dado el costo de estos centros, sólo se crearon cinco, lo que hacía obligatorio el compartir recursos. Para dar acceso a investigadores y administradores, éstos tenían que conectar su centro a los Súper-Centros, para ello se pensó en ARPAnet, pero por problemas burocráticos se abandonó esta idea. Fue entonces que la NSF creó su propia red NSFNET, utilizando la tecnología IP de ARPAnet, a través de líneas especiales de teléfono.

El costo tan elevado de las líneas telefónicas, hizo que la NSF creara redes regionales, cada computadora se conectaba a su vecino más cercano y alguna de éstas a un Súper-Centro Regional. Todos los Súper-Centros se interconectaron. Esto permitió que cualquier computadora se comunicará con cualquier otra.

Esto fue exitoso, los investigadores descubrieron que no sólo podían intercambiar información relacionada con los Centros sino todo tipo de información. En 1987 se mejoró la red reemplazando líneas telefónicas y computadoras por versiones que permitían mayor velocidad de transmisión y ejecución. Esta red se abrió a la mayoría de investigadores, funcionarios de gobierno y concesionarios. Se extendió su acceso a organizaciones internacionales de investigación.

A finales de los 80, Internet se convirtió en el nombre real de la red. A principios de los 90, se autorizó el ingreso de algunas compañías comerciales y empezó a expandirse el acceso internacional. Hoy, el Global Matrix es una red internacional de redes de información (incluyendo Internet) que trabajan a velocidades muy altas y dan servicios a más de 27 millones de usuarios en más de 165 países. Está entrando en forma acelerada a las empresas, hogares y salones de clase,

creciendo a un ritmo aproximado en la educación del 100% anual o un nuevo servidor cada 30 minutos. (Bates, 1997)

### **En la Educación:**

La comunidad escolar necesita estar conectada a una red global. Una vez que lo logre, los educadores utilizarán los recursos, que ahora no están disponibles dentro de sus salones, para realzar los programas institucionales y lograr metas educativas específicas. Estas pueden ser tan simples como demostrar la relación entre tecnología y aprendizaje o de efecto tan amplio como el integrar el aprendizaje a una comunidad más amplia. Por lo que la mayoría de proyectos en línea no son un fin en sí mismos.

Existe una gran cantidad y variedad de información disponible en Internet. Llega de diferentes formas: texto, dibujos, porciones de vídeo, archivos de sonido, documentos multimedia y programas. Se tiene que tener cuidado y no pensar que dar a los alumnos información es lo mismo que darles conocimientos. El conocimiento es el resultado de la transformación individual de la información. El conocimiento es privado mientras que la información es pública. Entonces el conocimiento no puede ser comunicado, sólo se puede compartir la información. Por lo tanto, es importante que las personas de la "Era de la información", no sólo aprendan a tener acceso a la información sino más importante, a manejar, analizar, criticar, verificar, y transformarla en conocimiento utilizable. Deben poder escoger lo que realmente es importante, dejando de lado lo que no lo es. (Dolence, 1995)

### **Enseñanza en línea:**

Los profesores siempre le dicen a los alumnos que deben hacer sus proyectos teniendo en mente a su público. Hoy, las oportunidades para que los alumnos creen o escriban para su público se realiza con la posibilidad de proyectos colectivos, desarrollados entre diferentes profesores utilizando computadoras conectadas a Internet. Como resultado, el público potencial puede encontrarse en cualquier parte del planeta. (Harrasim, 1997)

A continuación, se describen 3 maneras de enseñar en línea:

**Recopilando y compartiendo información en línea.** En este formato, el módem se considera una herramienta de investigación. Los alumnos pueden conectarse a base de datos de información accesibles, como son enciclopedias, periódicos, revistas, exhibiciones, bibliotecas, etc. Quizás la forma más interesante de conseguir información es a través de otra personas. Los alumnos pueden enviar mensajes de la información que requieren.

**Cooperando en un Estudio Integrado.** Con el módem, la integración se da en forma natural al trabajar en proyectos que los alumnos desarrollan y sirven para varias materias a la vez.

**Desarrollando un producto final:** Los alumnos y profesores comienzan visualizando y discutiendo cómo será el producto final.

Una vez que ya se tiene el propósito de la enseñanza en línea bien definido, se puede generar un proyecto propio o unirse a un proyecto ya existente.

### **Recomendaciones al usar internet**

Internet puede ser un lugar abrumador. Por ello es recomendable comenzar con solamente un sitio de interés. Esto le permitirá ir perdiéndole el miedo poco a poco a la vez que va agarrando confianza. El Correo electrónico es un buen lugar para empezar. (Escamilla, 1998)

A medida que avance empiece a crear un directorio de sitios educativos de calidad y de expertos que pueda contactar cuando tenga preguntas.

Cuando accese Gopher o sitios de World Wide Web busque listados "FAQ" (por sus siglas en inglés: Frequently Asked Questions) preguntas formuladas frecuentemente, es un buen lugar para encontrar información de un sitio.

Muy importante: cuando esté accedando Internet, teclee los caracteres exactamente como los ve impresos, sin espacios extra y cuidando usar mayúsculas y minúsculas tal y como están. Algunas direcciones son sensibles a ello.

## **2.5.4 La tecnología de redes y web**

Como vimos, la tecnología y la infraestructura de redes proveen un potencial enorme para revolucionar la capacitación y la educación, de la misma manera que ha revolucionado el acceso a la información y las comunicaciones de los usuarios en el planeta.

Sin embargo, se necesita tomar en cuenta muchas cosas si se pretende aplicar correctamente el uso de la red para ofrecer una experiencia positiva y efectiva para los estudiantes en un contexto académico y corporativo.

Adicionalmente, se requieren nuevas herramientas poderosas y flexibles para facilitar

La creación de contenidos y la administración

La administración de los recursos humanos.

La naturaleza distribuida de la red, que es una de sus mayores ventajas, complica la administración y los aspectos de distribución para la educación y el entrenamiento. Además, con las herramientas correctas, los beneficios de este nuevo paradigma son inmensos.

## **2.5.5 Paradigmas tradicionales de aprendizaje**

### **Aprendizaje basado en clases**

Desde hace más de 200 años la mejor forma de enseñar ha sido la enseñanza basada en casos e instructores. No hay duda que sigue siendo uno de los métodos más efectivos para enseñar y aprender. La tradicional forma de exponer y escribir, permite al instructor hacer preguntas conforme surgen y provee una infraestructura social para los estudiantes para discutir y colaborar tanto como con su profesor como con sus compañeros.

De cualquier forma, también requiere que todos los estudiantes e instructores se encuentren en el mismo lugar y tiempo y esto tiene implicaciones de costos para ambos. Adicionalmente, aunque el instructor puede manejar las preguntas que surgen, casi siempre hay

limitaciones de tiempo y no hay oportunidad para prestar atención individual a todos los estudiantes.

En síntesis las ventajas son: la comunicación en persona, las discusiones entre alumnos, la disponibilidad del profesor para realizar preguntas, y las facilidades de consulta como las bibliotecas.

Las desventajas son: el recorrido de distancias y el tiempo que pueden resultar inflexibles y caros.

### **Enseñanza basada en tecnología**

En la pasada década, la rápida introducción de las computadoras personales hizo inevitable el entrenamiento para usarlas. Conforme las computadoras se volvieron más poderosas, el entrenamiento sofisticado a base de multimedia, permitió a los estudiantes cierta flexibilidad para trabajar por su cuenta, tanto como con un curso por correspondencia.

De cualquier forma, esta forma de entrenamiento aísla a los estudiantes en que no hay mecanismos de soporte como un profesor o sus compañeros para contestar a sus preguntas o para discutir.

### **2.5.6 La cambiante cara de la educación y la enseñanza por red**

Los requerimientos de la enseñanza y la educación han cambiado radicalmente desde el pasado, en particular debido al incremento en los costos, la necesidad de la evaluación de las habilidades y el más corto ciclo de los productos.

La rapidez de los cambios en el ambiente de trabajo, en parte debido al incremento en el uso de la tecnología y el funcionamiento del software y hardware, ha creado un medio ambiente que necesita reevaluar el entrenamiento de sus empleados.

Esta creciente carga en la educación y el sector de la enseñanza, ha forzado a que se eleven los costos y puesto gran presión en el entrenamiento continuo y la educación de grandes grupos de estudiantes en menor tiempo.

## **Utilización de la red**

La red representa el mejor medio para entregar enseñanza Justo a Tiempo para los estudiantes. Resuelve muchas de los factores inherentes en los paradigmas tradicionales como : la distribución y ubicación independiente y más flexible. Además de proveer una plataforma sólida, y un buen mecanismo para la entrega de material, puede apoyarse en otras tecnologías como : el mail, la multimedia, los grupos de discusión y la autoevaluación.

Al momento de cambiarse con los sistemas apropiados de administración, puede ofrece comunicación y herramientas colaborativas para los estudiantes y los instructores, la evaluación y la entrega personalizada de material.

## **Los pioneros**

Tan pronto como comenzó a aumentar el uso de la red, primero en la comunidad académica y después en la corporativa, muchos emprendedores comenzaron a explorarla para ver nuevos uso. Los profesores y entrenadores corporativos comenzaron a desarrollar cursos en HTML (el lenguaje utilizado para desarrollar aplicaciones en la Web) y para ponerlos a disposición para los estudiantes. Además de esto, comenzaron a utilizar otras herramientas como el correo electrónico, los boletines u otros servicios como los grupos de noticias o de discusión.

Mientras estos esfuerzos fueron muy satisfactorios y ayudaron a demostrar el poder de la red para la enseñanza y la educación, también demostraron la clara necesidad de un sistema de administración poderoso y amigable. Sin las herramientas apropiadas para ofrecer un ambiente integrado, el manejo del contenido y los usuarios, un sistema así se vuelve imposible de manejar y rápidamente se vuelve obsoleto.

### **2.5.7 Otras tecnologías**

Además de las ya mencionadas hay otras tecnologías que resultan útiles en la enseñanza. Cada una tiene distintas ventajas y es aplicable en ciertos casos (Escamilla, 1997)

## **Teleconferencia**

Esta agrupa las tecnologías que permiten mantener una conferencia o conversación a distancia. Existe la audioconferencia, videoconferencia y aplicaciones de internet como el correo electrónico, grupos de discusión y el *www* o *web*.

Esta tecnología comparte atributos en común y la mayoría de las veces responden a un problema logístico: dispersión de estudiantes en una institución de educación a distancia.

## **Medios grabados**

Estos son asincrónicos, de un solo sentido y proveen un cierto control al alumno. Poseen las mismas características pedagógicas que sus parientes cercanos sincrónicos de teleconferencia, a condición de que se les utilice para distribuir cátedras o conferencias previamente grabadas.

## **Multimedia**

Existen al menos 4 razones que explican el auge de la multimedia.. La primera es poder estructurar grandes cuerpos de información en un formato de acceso fácil e intuitivo. La segunda es el *CD-ROM* y *dvdrom* que permite almacenar grandes cantidades de información en un medio de fácil transporte y relativamente de bajo costo. La tercera es que el equipo computacional es cada vez más económico y fácil de usar y la cuarta es el éxito del *www*.

## **Tecnologías sincrónicas**

Hay programas como el ICQ, o IRC que permiten transmitir en tiempo real de información textual de uno a uno, de uno a muchos o de muchos a muchos,. Por su capacidad de comunicación en ambos sentidos, son adecuadas para la interacción grupal entre los participantes de un curso a distancia. También se pueden obtener bitácoras, por lo que aunque parecen tecnologías efímeras, se pueden volver permanentes.

Las desventajas pueden ser:

- ❖ Falta de flexibilidad temporal.



- ❖ Limite de participantes
- ❖ Ruido y fallas
- ❖ Limitación de ancho de banda
- ❖ Desfase en la transmisión recepción

### **El correo electrónico**

Al igual que el correo postal es una tecnología asincrónica punto/punto. Su uso se limita a la transmisión de información textual, y a la transferencia de documentos o archivos de manera electrónica, por medio de anexo. Los usos primordiales son:

- ❖ Mensajería asincrónica
- ❖ Reenvío de tareas
- ❖ Interacción a distancia

### **Grupos de discusión**

Las tecnologías para conferencias mediadas por computadora (CMC) son tecnologías que transmiten información textual en ambos sentidos, punto/multipunto, de muchos a muchos y de manera permanente. Cuando una persona envía un mensaje a un grupo de discusión, los demás pueden leerlo. Los mensajes se van acumulando y entre ellos van añadiendo mensajes de respuesta a los previos. Esto permite que el recién llegado tenga una visión global del grupo de discusión.

Una aplicación directa de los grupos de discusión es la implantación de un dialogo, como un método de instrucción, obteniendo resultados similares a los descritos cuando se presentó este método para su uso en el salón de clase. Recordaremos que, además del aprendizaje del tema de estudio, las discusiones favorecen a el estudiante en:

- ❖ Aprender a escuchar a los demás
- ❖ Desarrollar una actitud tolerante hacia puntos de vista distintos

- ❖ Aprender el proceso de la democracia
- ❖ Examinar críticamente nuestra comprensión, actitudes y valores
- ❖ Retar nuestras actitudes y creencias al contrastarlas con las de los compañeros.
- ❖ Desarrollar habilidades interpersonales.

También tienen unos subproductos adicionales:

- ❖ Mayor tiempo de reflexión
- ❖ Se adapta a los estudiantes tímidos o de bajo rendimiento
- ❖ Motiva a elaborar contribuciones de más calidad
- ❖ Mayor retención
- ❖ Desarrollo de habilidades de escritura y síntesis

De este modo los grupos de discusión no son únicamente una solución a un problema de logística, ya que su uso para alumnos físicamente en el mismo lugar, pero fuera de las horas del salón de clase, puede arrojar los mismos resultados que con los estudiantes a distancia. Otras razones que pueden justificar su implementación son:

- ❖ Moderadores distantes o internacionales
- ❖ Visión nacional o internacional y no solo regional

Con lo anteriormente descrito, se puede pensar que de ahora en adelante en nuestras escuelas todo será vida y dulzura, pero los inconvenientes son:

- ❖ Puede resultar pesado o largo leer un grupo de discusión largo
- ❖ Puede ser difícil darle seguimiento a cada participante.
- ❖ Es difícil integrarse de manera tardía
- ❖ Dificultad de saber a que mensaje corresponde una respuesta
- ❖ Carga de trabajo para el maestro

Por ejemplo TopClass, Learning Architecture , WebAct y LearningSpace de Lotus notes, son tecnologías que permite manejar este ambiente integralmente. La ventaja es que fijan o imponen una visión de los que debes hacer en un curso. De hecho será Learning Space la que veremos a más detalle por ser la que utiliza el ITESM, y por ser la base para el modelo que pretendo construir en la presente propuesta.

### **2.5.8 La plataforma tecnológica**

La era de la educación permanente ha llegado. Las necesidades personales y profesionales de nuevos conocimientos y habilidades aunadas al rápido cambio de nuestra economía global basada en el conocimiento han creado necesidades muy rápidas del aprendizaje en cualquier tiempo. Esto está soportado por las tecnologías de colaboración y la conectividad del World Wide Web. Esto se acelera por nuestra creciente habilidad de crear y distribuir contenido digital, para enseñar y facilitar el aprendizaje y la colaboración en línea y para trabajar en equipos distribuidos. Todas estas fuerzas se juntan para crear las condiciones propicias para el entrenamiento y la educación en línea. Las necesidades del mercado y la economía harán que el aprendizaje virtual sea una realidad en la academia y el entrenamiento corporativa y la mejor manera de facilitar un aprendizaje duradero.

Durante varias generaciones, la educación a distancia ha evolucionado de cursos de correspondencia a modelos por vídeo o satélite y al aprendizaje remoto. De cualquier forma, esto nunca ha proporcionado la calidad del medio ambiente necesario y la disponibilidad de un salón de clases tradicional. La conectividad de Internet y una nueva generación de aplicaciones de software hacen posible un nuevo modelo de aprendizaje en línea, con mejor calidad, flexibilidad y que se adapta más al aprendizaje distribuido.

El aprendizaje distribuido usa una variedad de tecnologías, metodologías de aprendizaje, colaboración en línea y la facilitación del instructor para lograr resultados de aprendizaje no posibles en la educación tradicional, que además son flexibles y se pueden aplicar en cualquier tiempo y cualquier lugar.

Hay dos segmentos de mercado que han cambiado sus métodos tradicionales de aprendizaje a métodos de aprendizaje distribuido: la educación superior y la educación y entrenamiento corporativos. Estas dos áreas tienen necesidades similares: incrementar la eficiencia en la preparación y facilitación de cursos, mientras que reducen el tiempo requerido y obtienen mejor calidad en el aprendizaje y la reducción de los costos. Las instituciones académicas están bajo presión para crear nuevos sistemas utilizando sus habilidades en la creación de cursos y la enseñanza, mientras que los facilitadores y entrenadores necesitan materiales y servicios más amplios como multimedia, servicios específicos para los clientes, instrucción e infraestructura.

El aprendizaje distribuido alcanzará su potencial para alterar la educación radicalmente solamente si la tecnología está preparada para ser una solución comprensiva. La tecnología del aprendizaje debe:

- ❖ Ser una plataforma para los tres modos de aprendizaje distribuido: colaboración asíncrona, colaboración sincrónica, y aprendizaje pasivo, una plataforma cuya flexibilidad soporte la integración de los 3 en un solo ambiente.
  
- ❖ Proveer una administración escalable y herramientas administrativas para crear y operar no solamente cursos aislados, sino catálogos de cursos, registros, bases de datos y planeación - todas las funciones requeridas para operar un campus o departamento de entrenamiento en el mundo real.

## **Learning Space**

Por los factores que vimos al analizar la estructura del ITESM, el rediseño y la misión, se necesitaba una plataforma que soportara los estándares abiertos, de forma que todas las actividades del diseño de cursos, instrucción, administración, etc. sean compartidas mediante toda la organización.

La compañía Lotus está comprometida con el aprendizaje distribuido como un componente clave de la administración estratégica del conocimiento. Esta estrategia está basada en la tecnología colaborativa, las aplicaciones, y los servicios para crear y soportar el conocimiento,

produciendo valor en las empresas en cuanto a innovación, respuesta, productividad y competencia. Lotus y su compañía IBM, ofrecen varios productos y servicios que transforman la administración del conocimiento en soluciones. LearningSpace es una de estas.

LearningSpace es una familia de productos y plataformas que integran la visión de Lotus para las soluciones del aprendizaje en cualquier lugar. La versión 2.5 de LearningSpace, construida en Lotus Domino, provee una de las mejores infraestructuras para la colaboración asincrónica en el aprendizaje.

Learning Space integra los métodos claves para enseñar y aprender en la forma más completa, interactiva y flexible con una solución acorde a las necesidades de los usuarios. Permite que los instructores y los alumnos trabajen juntos en línea mediante tecnologías en red. Además permite que los usuarios trabajen asincrónicamente, de acuerdo a sus necesidades y tiempo y permite que los estudiantes lleven sus propios ritmos de trabajo y realicen una autoevaluación de sí mismos.

Learning Space permite alcanzar el poder de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje. Ya hay muchas corporaciones que lo utilizan para mejorar sus sistemas de entrenamiento.

### **Características**

**Sincronía:** Esta provee trabajo en tiempo real, simultaneo. Pueden acceder el mismo contenido al mismo tiempo los estudiantes y el instructor y trabajar a determinado tiempo desde la escuela o su casa.

**Asincronía:** Esto permite que se trabaje en línea pero en el tiempo que cada quién le pueda dedicar. La colaboración con los demás se hace por medio de la plataforma y por medio de discusiones que rompen el tiempo y el espacio.

El aprendizaje autónomo que permite a la gente que controle la velocidad de su aprendizaje. El aprendiz procede a leer el contenido del curso, interactuando con el instructor y otros estudiantes de acuerdo a sus posibilidades.

En los próximos meses, la plataforma de LearningSpace evolucionará a una familia integrada de productos que mejorarán las características actuales:

Dentro de la nueva versión de Learning Space, habrá mayor flexibilidad, herramientas mejoradas para el diseño de los cursos y contenido multimedia, además de una mejor interface y la integración con otras partes de la familia Learning Space.

Se implantará LearningSpace “en vivo” (Learning Space Live) que incrementará la flexibilidad instruccional con soporte para eventos en línea como audio/vídeo conferencia, compartición de aplicaciones, pizarrones, etc.

Un producto combinado, LearningSpace Anytime, dará las facilidades para el aprendizaje asíncrono o sincrónico ofreciendo el más completo, flexible y alto valor del aprendizaje en línea.

La adición de LearningSpace Campus para administrar los catálogos de cursos, el procesamiento del registro y la implementación del flujo de trabajo con aprobación como la apertura y cierre de cursos y además ofreciendo ligas a sistemas externos de bases de datos .

Además soportará los estándares abiertos para bases de datos y se ampliará con herramientas para incorporar la salida de medios de servidores en los cursos. Además todos los servicios serán accesibles desde un browser de Web.

## **2.6 Metodologías de Resolución de Problemas.**

### **2.6.1 Aprendizaje basado en problemas**

La metodología denominada Aprendizaje Basado en Problemas, fue implantada inicialmente en la Universidad de McMaster, en Hamilton Ontario, Canadá, y fue desarrollada por Barrows y Tambly (1980), entre otros. Dada la naturaleza teórico-práctica de la carrera de Medicina, es indispensable que sus alumnos desarrollen habilidades que tienen que ver con el análisis de casos y el diagnóstico clínico. En este tipo de programas, el alumno tiene que aprender por sí mismo los conceptos necesarios para resolver un problema clínico, pero además tiene que desarrollar las habilidades lógicas, creativas y de investigación que se requieren para relacionar y evaluar la información obtenida. En este sistema, los problemas planteados no son un complemento al aprendizaje teórico, sino el fundamento mismo del aprendizaje. En términos de los autores mencionados: (Espíndola, 1996)

“Primero se detecta el problema en el proceso de aprendizaje y éste sirve como foco y estímulo para la aplicación de habilidades de solución de problemas o de razonamiento, así como para la búsqueda o estudio de la información o conocimientos necesarios para comprender los mecanismos responsables del problema y su modo de resolverse. El problema no se ofrece como un ejemplo de la relevancia del aprendizaje previo, o como un ejercicio para aplicar la información aprendida de antemano en un enfoque basado en materias. En este contexto, un problema se refiere a una cuestión inestable, enigmática y no resuelta que debe solucionarse.”

Los problemas planteados en este programa generalmente obedecen a un proceso que destaca las siguientes etapas, tomando al analista como el que investiga el problema:

**Planteamiento de un caso:** un cliente y una situación

**Percepción de la información e interpretación:** En esta fase se registran los datos del problema, lo que se observa de él y la información verbal que el cliente provee. Se obtiene de esta manera la información inicial del problema. Ya desde esta fase el analista tiene que poner en juego habilidades de síntesis y de organización de la información. También tiene que superar las posibles

“trampas” de los prejuicios y de la experiencia previa en la interpretación consciente o inconsciente que hace sobre la información proporcionada por el cliente. La percepción, en síntesis, nunca es pasiva; es activa, selectiva y requiere por ende de entrenamiento.

**Generación de hipótesis.** Hasta antes de esta fase el alumno trabaja con un “sistema abierto” de posibilidades. En esta fase el alumno establece varios “sistemas cerrados” de hipótesis que pueden ser plausibles para explicar la enfermedad. Aunque varias estarán orientadas por la interpretación dada en la fase anterior, las posibilidades son muchas: síndromes, entidades específicas de la enfermedad, desórdenes, procesos patológicos, localizaciones anatómicas, desórdenes fisiológicos o químicos, combinaciones de algunas de ellas. Ésta es la parte más creativa del proceso y en buena medida se asemeja al pensamiento lateral de De Bono o a la lluvia de ideas. La poca generación de hipótesis o las hipótesis demasiado específicas pueden ser un gran obstáculo para el diagnóstico eficaz del paciente.

**Estrategias de examinación.** Consisten en la búsqueda de información precisa que permiten corroborar las hipótesis, especialmente aquellas que ayudan a discriminar entre estas últimas. Las rutinas de búsqueda de información general también son importantes, al igual que el aprendizaje de “vías cortas” de “análisis clínico” que se adquieren a través de la experiencia y que se convierten en estrategias generales de búsqueda.

**Formulación del problema.** Una vez que se han hecho los análisis descritos, el analista deberá ser capaz de reformular de una manera más precisa el problema del paciente.

**Toma de decisiones para la orientación del diagnóstico.** En esta última fase, el analista propone el tratamiento que se dará al problema, o bien la dirección que debe seguir éste, así como información adicional que se requerirá para verificar si el tratamiento es adecuado.

Este método, como puede verse, está orientado completamente a que el analista o alumno trabaje por su cuenta y en equipos de trabajo; en síntesis, está enfocado a que el alumno sepa plantear y verificar hipótesis, combinando métodos rigurosos con técnicas creativas.



El ABP puede adaptarse a otros ámbitos como las ingenierías, las organizaciones, etc. las cuales combinan la teoría con la práctica. Las categorías empleadas pueden ser cambiadas de acuerdo con los procesos lógicos para resolver problemas de otras disciplinas. Hay que tomar en cuenta que los problemas deben ser seleccionados y planteados de tal manera que obliguen al alumno a estudiar los conceptos requeridos por el plan de estudios.

### **2.6.2 Posibles problemas del ABP**

Las posibles dificultades del Aprendizaje basado en problemas surgen cuando:

- ❖ El profesor no se apega a la metodología
- ❖ El tiempo requerido para la preparación del material es mayor que el planeado.
- ❖ El tutor por ser dominante no permite, la participación activa de los estudiantes
- ❖ La preparación académica es inadecuada para el nivel del curso
- ❖ Teniendo un curriculum innovador, se cae en uno tradicional
- ❖ Se tiende a la acumulación de conocimientos en lugar de desarrollar actitudes y destrezas.
- ❖ Se hace énfasis en el desarrollo de una actitud, descuidando el fundamento científico
- ❖ Es muy difícil para el tutor juzgar el fundamento científico de una discusión
- ❖ Aparecen los expertos y no expertos, entorpeciendo la sesión tutorial
- ❖ No existe un equilibrio entre la metodología y el fundamento científico
- ❖ El tutor no proporciona el ambiente óptimo de aprendizaje
- ❖ El tutor propicia un "alto nivel de competencia" entre los alumnos.

### **2.6.3 Papel del tutor**

Algunas características fundamentales del tutor son:

Ser un facilitador y guía en el aprendizaje del estudiante.

No debe dar conocimiento, sino facilitar el acceso al mismo.

Proporcionar al estudiante la oportunidad de aprender por descubrimiento.

Dar actividad y sentido a las discusiones del grupo por medio de preguntas y señalamientos.

### **2.6.4 Resolución de problemas no estructurados**

Hay otras herramientas que pueden complementar al aprendizaje basado en problemas. La generalidad y versatilidad de las herramientas de Edward de Bono hacen que puedan ser aplicadas a áreas tan distintas como el mundo empresarial y el mundo escolar de los niños. Por otra parte, el hábito de utilizar dichas herramientas —que pueden eslabonarse para ser más efectivas— y su filosofía implícita, hace factible su utilización en la enseñanza de materias académicas, y especialmente como preámbulo en la realización de proyectos y la resolución de problemas no estructurados. (Escamilla, 1997)

Edward de Bono propone una buena metodología para fomentar la creatividad en los estudiantes:

- ❖ Haz un listado de todos los problemas que detectes.
- ❖ Analiza cómo se relacionan entre sí.
- ❖ Haz un listado de todas las posibles consecuencias que acarrea cada problema si no se resuelve. Para esto busca la información pertinente.
- ❖ Ordénalos por prioridades, de acuerdo a la gravedad detectada en el punto anterior.
- ❖ Haz un listado de todas las posibles opciones que tienes para resolver los dos problemas principales.

- ❖ Evalúa y selecciona una propuesta para resolverlos.
- ❖ Desarrolla tu propuesta en términos generales.
- ❖ Evalúa si tu propuesta es viable considerando todos los puntos negativos, positivos y dudosos que podría tener una vez que la lleves a cabo. Considera factores de diversa índole.
- ❖ Redefine tu propuesta con base en lo anterior.

Como puede verse, este sencillo procedimiento intenta que la mente no se “case” con una idea, sino que prevea el impacto de diversos factores. Desde luego, estos pasos pueden acompañarse de otros requerimientos técnicos o científicos, e implica una ejercitación previa en clase para ejemplificar cada uno de los pasos. La gran cantidad de proyectos que se quedan en el papel o generan problemas en vez de solucionarlos, justifica con creces el uso de estas técnicas. Los estudiantes frecuentemente no identifican problemas en sus proyectos hasta que ya los tienen encima y han desplegado mucho esfuerzo.

También desde el punto de vista de la creatividad, y en la misma tónica anterior, se han propuesto métodos para la resolución de problemas no estructurados que son muy comunes en las áreas administrativas y de ingeniería. Osborne, al que debemos la técnica llamada “lluvia de ideas”, propuso también, junto con Parnes, un pequeño procedimiento para evaluar problemas y darles solución. Aunque la idea proviene de hace ya varias décadas, aún sigue siendo un instrumento eficaz para la enseñanza, sobre todo en aquellas materias que utilizan o pueden utilizar la elaboración de proyectos como parte de la enseñanza: ingeniería, administración y comunicación, entre otras. El procedimiento, se puede dividir en las siguientes partes:

1. **Determinar el problema y sus asociados.** Antes que otra cosa, debemos tener una descripción completa del problema y las circunstancias que lo rodean. También tenemos que considerar que los problemas no vienen solos, sino que generan otros, o bien están asociados con otros. Esta fase incluye también el ponderar la gravedad del problema y su evolución.
2. **Conocimiento de las causas del problema.** Hay que investigar qué ocasiona el problema. Frecuentemente existe una causa principal, pero no necesariamente. Para

obtener información de lo que está generando el problema tenemos que recurrir a diferentes instrumentos:

- ❖ Entrevistas personales con los afectados.
- ❖ Encuestas de opinión
- ❖ Observación directa.

Frecuentemente atribuimos las causas de un problema a un área de interés específica; así, frente a un problema organizacional, el psicólogo puede sólo ver las causas motivacionales, el contador causas financieras, el mercadotecnista un problema de promoción, etc. Buscamos las causas en donde tenemos más experiencia, como aquel que busca una moneda bajo el farol que da más luz, aunque la haya perdido en otro lugar distante. Una herramienta que nos puede ayudar a no caer en lo anterior es la ya famosa espina de pescado, también llamada diagrama de Ishikawa. En este organizador lógico nos permite visualizar cómo las causas se asocian unas con otras para producir un problema o un efecto.

3. **Redefinición del problema.** Una vez que hemos conocido las causas es conveniente redefinir el problema. Muchas veces nos daremos cuenta, que nuestra pregunta inicial no estaba bien planteada o hay que adaptarla de acuerdo al conocimiento.
4. **Proponer soluciones.** En esta fase, los responsables de resolver el problema generan a través de una lluvia de ideas el mayor número de soluciones posibles. En este proceso la creatividad es importante, y no deben descartarse ideas aunque parezcan absurdas. En muchas ocasiones este tipo de ideas, con algunos cambios, pueden ser transformadas en opciones excelentes.
5. **Evaluar y seleccionar soluciones.** Una vez generadas las ideas debe procederse a evaluar las mejores. Para ello, es necesario analizar y prever las consecuencias buenas y malas que acarrearía implantar las soluciones aportadas; también tomar en cuenta los recursos con los que se cuenta y la trascendencia e importancia de la

solución. Considerar que algunas soluciones no sólo podrían resolver el problema planteado sino que, además, pueden ayudar a resolver muchos otros, o bien ayudar a desarrollar el potencial de la empresa o la persona.

**6. Planeación operativa y puesta en marcha.** En esta parte del procedimiento se debe establecer y precisar el cómo se llevará a cabo la implantación de la solución:

Las fases que deberán llevarse a cabo; es decir, la secuencia de ejecuciones que se realizarán en determinado tiempo.

- ❖ Determinar quiénes serán los responsables de ejecutarlas y de supervisar los trabajos.
- ❖ Los recursos humanos y materiales que serán necesarios en cada etapa.
- ❖ La calendarización de cada actividad que va a ejecutarse.

Es importante que en esta planeación se consideren los riesgos a los que puede estar sujeta la implantación de una solución, calcularlos y hacer algo al respecto.

**7. Evaluar los resultados obtenidos.** El echar a andar un proyecto exige supervisión y evaluación para que realmente éste se desarrolle tal y como lo habíamos planeado. Existen dos tipos de evaluación: formativa y sumativa. La primera de ellas vigila que cada parte del proceso establecido se desarrolle tal como se planeó. La evaluación sumativa, en cambio, pondera si los resultados obtenidos al final de todo el proyecto cumplen con las expectativas deseadas.

### **2.6.5 Método de casos**

Edwin F. Gay introdujo el Método de Casos en 1908 en la Harvard Business School. A partir de entonces, se ha aplicado y desarrollado exitosamente en varias universidades del mundo. Aunque lo más deseable es ir a las empresas mismas para analizar sus problemas, no siempre es posible hacerlo. El Método de Casos subsana este problema al establecer situaciones muy parecidas a las de la realidad o tomadas de esta misma. En otra versión, los estudiantes acuden a las empresas y construyen sus casos, mismos que pueden servir —aparte del beneficio intrínseco

de esta actividad— para ilustrar conceptos, o bien para debatir aspectos relevantes con sus compañeros. Algunas de las características de los casos son las siguientes:

- ❖ Plantean problemas o constituyen ejemplos de cómo se resuelven éstos. Aun en este último caso son planteados para generar disonancias cognoscitivas en los alumnos.
- ❖ Generalmente son dramáticos, en cuanto a que abordan situaciones críticas o de alto riesgo. Esto los hace sumamente motivantes.
- ❖ Permiten la identificación del alumno con los actores del caso, involucrándolo así en el problema.
- ❖ La riqueza del caso depende de la riqueza de las preguntas que se hagan en torno al mismo.
- ❖ La versatilidad y éxito de esta metodología ha hecho que se extienda a otros campos, como la mercadotecnia, la medicina, la ingeniería y aun a las humanidades. Algunos de los usos de esta metodología son:

**Análisis y reconocimiento de información.** Se trata de un nivel básico en donde el alumno identifica a través de un caso: información relevante, los razonamientos utilizados, los problemas enfrentados, las decisiones ejecutadas y los resultados obtenidos. Estos casos son ilustrativos, y en consecuencia toda la información está contenida en el caso, lo cual no implica necesariamente que no se utilice información adicional del entorno.

**Adquisición y discusión de conocimientos.** El objetivo en esta categoría es específicamente que el alumno adquiera conocimientos teóricos o prácticos, en vez de que el maestro los exponga en clase.

**Aplicación y resolución de problemas específicos.** En esta categoría, el alumno debe responder a retos y problemas aplicando los conceptos y procedimientos adquiridos. En estos casos la información puede estar totalmente en el caso, aunque no toda de manera explícita, sino que alguna debe ser inferida o buscada en el entorno. En otros casos de información complementaria definida, debe buscarse en el entorno, por ejemplo, indicadores demográficos y

económicos, leyes, estándares de calidad, etc. Este nivel puede ir desde la simple aplicación de procedimientos estandarizados hasta la resolución de problemas concretos de alto nivel.

**Análisis estratégico.** En estos casos se da pie a la creatividad siempre y cuando esté justificada racionalmente. En estos diseños se aporta información, pero la mayor parte de los datos tienen que ser inferidos del caso o del entorno para su uso estratégico y la toma de decisiones.

### **2.6.6 Discusión y debate en la metodología de casos**

La metodología de casos generalmente va acompañada de discusiones grupales con los alumnos. Se ha visto que este tipo de dinámica incrementa las habilidades del alumno para juzgar situaciones problemáticas. Esto se debe a que el participante tiene la oportunidad de comprender, y aprender, por vía del ejemplo, las estructuras lógicas del pensamiento de los demás; se expande también su percepción al tener que considerar otros puntos de vista que no había contemplado, teniendo amplias posibilidades de que internalice y haga hábito de esta habilidad (recordemos aquí que para De Bono el eje central para tomar buenas decisiones es precisamente la extensión de la percepción); le ayuda a controlar la impulsividad —pensar cuidadosamente antes de hablar— ante la crítica de los demás y, finalmente lo involucra afectivamente en la tarea. En general, los alumnos expresan que sus mejores clases han sido aquellas en donde ha habido discusiones.

## **2.7 Conclusiones de la lectura bibliográfica**

A través del presente capítulo hemos viajado por múltiples conceptos que están íntimamente relacionados.

Ante la competitividad que vivimos actualmente y los cambios constantes a los que estamos sujetos, las organizaciones deben ser capaces de adaptarse a los nuevos retos que el entorno representa para ellas. La educación por supuesto no es la excepción y se enfrenta a una serie de cambios necesarios desde sus mismas bases y que son representados precisamente por la innovación educativa.

Entre los principales cambios que la innovación educativa realiza está la incorporación de la tecnología a las escuelas, como métodos de apoyo para la impartición de clases y como una estrategia sumamente importante para modificar las estructuras tradicionales.

Este proceso transformativo, conocido como reingeniería de la educación implica modificar comenzando por el rol que el maestro tiene en el salón de clase, modificar las técnicas tradicionales para impartir clases y desarrollar nuevos espacios de comunicación con una serie de herramientas que apoyen al aprendizaje en todos sus niveles. Implica también desarrollar nuevas metodologías para el trabajo en equipo, para el autoaprendizaje y para que la enseñanza sea dinámica, adecuándose a la realidad.

El Sistema Tecnológico de Monterrey, como institución educativa de primer nivel, en los últimos años realiza una serie de cambios en su estructura educativa por medio del "Rediseño del proceso de enseñanza-aprendizaje", mediante el cual el profesor incorpora nuevos métodos al salón de clases, planea en base a nuevas metodologías y entre otras cosas, se apoya en la tecnología para impartir sus clases.

Al realizar esto, es vital el papel que el apoyo tecnológico juega en la transformación y se deben brindar los medios necesarios para facilitar la adopción tanto del profesorado como del alumnado de las nuevas tecnologías y su uso, para lograr los objetivos planteados en la metodología de los cursos.

Por otro lado, al jugar la tecnología un papel tan importante es necesario que se tenga especial cuidado en su integración en el salón y en la evaluación de las diferentes alternativas disponibles para lo cual los profesores tienen que estar capacitados para conocer las funcionalidades del tipo de tecnología que están usando.

Por otro lado, hablamos de las organizaciones aprendientes como un concepto importante que está relacionado tanto con los procesos de reestructuración requeridos en las organizaciones como para soportar la adaptación de los diferentes elementos relacionados en la transformación, así como mencionamos la importancia que tiene el trabajo en equipo y la información compartida



basada en las capacidades de cada individuo, para incorporar un aprendizaje global en toda una organización.

Justamente la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas propone de la misma forma, la colaboración, el trabajo en equipo y la rotura de los paradigmas de enseñanza-aprendizaje para lograr un aprendizaje grupal por medio de técnicas en las que las personas inmersas en el proceso tienen como objetivo conjuntar los elementos necesarios y crear los recursos del conocimiento y la información necesaria para la resolución de una situación dada, lo cual realizan por su propia cuenta.

Debido a que el objetivo de esta investigación es realizar un modelo que apoye a los profesores en la incorporación de la tecnología a su clase, el modelo que se presenta propone un proceso de cambio gradual apoyado en tecnologías innovativas como el web, los medios electrónicos, los grupos de discusión y el trabajo colaborativo. Se propone un modelo en el que, apoyados por la metodología del aprendizaje basado en problemas, los profesores se puedan interrelacionar de forma que sean capaces de resolver sus propios problemas y compartan sus percepciones, experiencias y su saber para hacer crecer el conocimiento organizacional. La conjunción de los elementos tecnología, innovación, reingeniería, aprendizaje basado en problema y trabajo colaborativo proponen reforzar en la práctica, dentro de una Institución Educativa (el ITESM CCV), el concepto de organización aprendiente.

En el próximo capítulo se darán a conocer las técnicas para el desarrollo de la investigación de campo del presente estudio de tesis.

# Capítulo 3. Metodología de Investigación

## 3.1 Introducción

El estudio de campo del presente estudio está basado principalmente en el comportamiento de los profesores de planta y auxiliares planta del Campus Central de Veracruz y en las características históricas que ha tenido la implementación del rediseño tecnológico desde hace dos años.

La metodología utilizada en esta fase del proyecto consiste como primera fase en utilizar la estadística descriptiva para presentar los resultados de los datos estudiados. El método descriptivo recopila datos para responder preguntas sobre el estado actual del objeto de estudio. (Berrenson, 1991)

En principio se utilizará esta metodología para mostrar datos sobre el comportamiento, las opiniones, las actitudes y adaptación a la tecnología que ofrece el rediseño en este caso, o situaciones similares de adopción de tecnologías para la misma población.

En la segunda fase se realiza inferencia estadística de los resultados obtenidos en la investigación con el fin de analizar los datos obtenidos para transformarlos en información. La razón por la cual se consideró que es la metodología adecuada es debido a que permite conocer ciertas características del objeto de estudio en base a los resultados obtenidos al momento de conducir una investigación.

Como afirma Berrenson (1991) la inferencia estadística se puede definir como los métodos que posibilitan la estimación de una característica de una población o la toma de una decisión concerniente a una población en base a los resultados de un muestreo.

La información recolectada para el análisis estadístico se obtendrá a través de encuestas, entrevistas, observación y documentación histórica. Es importante para el objeto de estudio en primer lugar conocer información histórica sobre el rediseño, conocer las percepciones y necesidades de los profesores como objeto de estudio, realizar entrevistas para conocer opiniones

y contextualizar los datos obtenidos a través de la observación y el análisis de documentos oficiales. Esto dará como resultado un modelo que ayude a disminuir los problemas detectados en el profesorado de planta.

El primer estudio realizado está constituido por una encuesta que analiza factores cualitativos referentes a la capacitación del profesorado de planta del ITESM CCV, las herramientas que estos utilizan, las razones por las cuales no utilizan algunas herramientas y las tecnologías que podrían ayudarlos para satisfacer sus necesidades de una manera adecuada así como su percepción sobre el apoyo tecnológico que se les ha ofrecido. Es importante notar que todo el profesorado de planta está involucrado en la adopción del rediseño.

La información recolectada en las encuestas se cotejará con información histórica referente a la capacitación que tienen los mismos profesores, a la evaluación del rediseño que tiene el campus y a los problemas detectados durante el periodo de implantación.

Por último las entrevistas tienen dos objetos: en primera conocer el marco contextual en el que se dieron los inicios del rediseño y en segunda una vez presentado el modelo a los profesores pretende conocer sus opiniones al respecto y por supuesto adaptarlo a las necesidades basadas en sus comentarios.

### **3.2 Metodología de aplicación**

Para el objeto de estudio se utilizó investigación cualitativa debido a que se pretende medir el impacto de la capacitación para los profesores de planta y auxiliares y las herramientas que les son útiles para la resolución de problema, dando como resultado el modelo que se propone.

El método cualitativo estará apoyado por el análisis de documentos históricos, la recolección de información desde que comenzó el rediseño y entrevistas a los involucrados para conocer sus opiniones antes y después del desarrollo del modelo. Por otro lado, el primer paso será aplicar encuestas para poder "cuantificar" el impacto de la capacitación en los profesores del CCV y las características del apoyo tecnológico necesario.

Por otro lado, es relevante mencionar que si bien las encuestas están clasificadas teóricamente dentro de la metodología cuantitativa y bajo este paradigma se realizan estudios en los cuales el investigador no puede involucrarse o ser parte del estudio que está realizando, además de ser deductiva (Marcos, 1997), las encuestas que se aplicaron están pensadas para "inducir" a la creación de un modelo tecnológico eficiente, por lo que su enfoque cualitativo es sumamente importante y es un enfoque socialmente aceptado en la investigación científica.

Además de esto, la mayor parte de las entrevistas realizadas tienen como objeto "retroalimentar el modelo", por lo que bien podrían clasificarse dentro de la metodología deductiva o cuantitativa, más también tienen como objeto realizar un estudio cualitativo, puesto que no es objetivo medir las percepciones.

### **3.2.1 Selección de metodología**

De acuerdo al método científico hay dos paradigmas diferentes de estudio que pueden realizarse durante una investigación (Marcos, 1997):

**MÉTODO CUANTITATIVO:** Supone que el mundo social existe externamente y sus propiedades deben ser medidas utilizando métodos objetivos, en vez de ser inferidos subjetivamente a través de sensaciones, reflexiones o intuiciones. Responden preguntas como qué, cuáles, cuántos.

**MÉTODO CUALITATIVO:** Propone que la tarea del científico social no debe ser reunir hechos y medir qué tan frecuentemente ocurren alguno de ellos, sino apreciar las diferentes construcciones y significados que la gente tiene de su experiencia. Son útiles para encontrar respuestas a preguntas del tipo cómo, porqué, de qué manera.

Debido a las características el modelo de investigación es cualitativo como se muestra en la tabla a continuación, referente a las características de cada metodología y los factores que aplican al objeto de estudio de la presente tesis (Marcos, 1997).

Aspecto de Comparación	Cuantitativo	Cualitativo
<b>Investigador</b>	No involucrado	Involucrado
<b>Libertad de Estudio</b>	Criterios Objetivos	Intereses
<b>Causalidad</b>	Relaciones causales	Relación sistémica
<b>Tipo de problemas</b>	Reducidos	Con interrelaciones
<b>Tamaño de muestra</b>	Grande	Pequeña
<b>Tipo de estudio</b>	Comparaciones muestrales	Análisis profundo de muestras
<b>Contribución</b>	Deducción	Inducción

**Tabla 2: Metodologías de Investigación**

Para el estudio de la siguiente tesis:

**El investigador:** Está altamente involucrado, debido a que mi labor profesional diaria consiste en ser el facilitador tecnológico para el rediseño en el Campus Central de Veracruz, la cual realizo desde un año antes de comenzar el presente estudio de tesis.

**Libertad de estudio:** Mi objetivo primordial es que el modelo resultante comience a utilizarse para eficientar el apoyo tecnológico que se ofrece en el campus. Por esta razón mi interés es preponderante en la investigación.

**Causalidad:** Para los factores de estudio (los profesores, la capacitación y las herramientas) hay una relación sistémica, puesto que unos influyen a otros.

**Tipo de problemas:** En este aspecto no podemos clasificar dentro de un solo rubro ya que dependen de muchos factores como los periodos, el tiempo transcurrido, y los factores que probaremos en las encuestas.

**Tamaño de la muestra:** Debido a que el universo de estudio realmente es muy pequeño, la muestra también representa una pequeña porción.

**Tipo de estudio:** Se utilizarán análisis estadísticos para tener como resultado la incidencia de los factores en el objeto de estudio. No hay objetos de comparación pues la investigación se reduce al Campus Central de Veracruz, durante todo el periodo desde que comenzó el rediseño.

**Contribución:** Se pretende contemplar tanto la inducción para llegar al modelo, como la deducción para evaluarlo.

Como se puede ver, las características del estudio se tienen clara tendencia hacia la investigación cualitativa, además de ser esta la idónea para la elaboración de modelos, razón por la cual los estudios realizados giran en torno a ella.

### **3.2.2 Hipótesis**

Las encuestas pretenden probar la siguiente hipótesis:

**HIPÓTESIS 1:** La primera hipótesis habla sobre la relación de la capacitación con el uso de las herramientas de la plataforma. Pretende probar que a mayor capacitación mayor es el número de herramientas de la plataforma tecnológica que utilizan los profesores

$H_0$ = No hay una variación en el uso de herramientas que dependa de la capacitación.

$H_1$ = El grado de uso de herramientas aumenta en relación con el grado de capacitación.

**HIPÓTESIS 2:** La segunda hipótesis plantea que al contar con ciertas herramientas tecnológicas los profesores tendrán menos problemas con la plataforma tecnológica del rediseño.

$H_0$ = Los problemas presentados en el rediseño no disminuyen con un modelo que incorpore ciertas tecnologías.

$H_1$ = Un modelo con la incorporación de ciertas tecnologías ayudará a disminuir los problemas de los profesores en el rediseño.

Por último se presentará una serie de herramientas que podrían incorporarse en el modelo para evaluar por medio de estadística descriptiva, cuales son las más importantes para el profesor para la resolución de problemas. Estas son las herramientas a las que se les dará mayor peso en el modelo.

Por otro lado se presentarán gráficas descriptivas de la consideración del apoyo tecnológico que tienen los profesores estudiados hasta el momento, con el fin de que en estudios futuros se pueda evaluar si el apoyo tecnológico es mejor evaluado con un modelo que lo apoye complementando con respuestas de apreciación de los puntos importantes a incorporar en el modelo.

### **3.2.3 Población**

La población total está conformada por todos los profesores de planta y los profesores auxiliares del Campus Central de Veracruz. Estos profesores en algún momento histórico han estado ligados al rediseño. La mayoría de ellos imparte actualmente clases rediseñadas. Es importante notar que los profesores de cátedra no están considerados en el estudio debido a que la mayor parte de ellos por lo regular no permanecen en el campus rediseñando, y aunque quizá en un futuro el modelo podría funcionar para ellos, habría que hacer un análisis que se adecuara a las características del personal de cátedra en cada periodo.

Según las cifras oficiales reportadas a la vicerectoría académica de la Zona Sur, en el semestre agosto-diciembre en total hay 46 profesores impartiendo 101 materias-grupos rediseñadas. En la tabla se muestra la forma en que están distribuidos.

<b>Profesores</b>	<b>Número</b>	<b>Materias-Grupo</b>	<b>Alumnos-Grupo</b>	<b>Porcentaje</b>
Profesores Planta	13	43	775	42.57%
Profesores Auxiliares	17	25	516	24.75%
Profesores Cátedra	17	33	706	32.67%

**Tabla 3: Materias y Grupos Rediseñados. Agosto 1999**

Materia-grupo se refiere a que la misma materia puede impartirse en varios grupos y por profesores diferentes (VER ANEXO 2). Alumnos-grupo se refiere a que los alumnos llevan diversas materias y se contabilizan en cada una de ellas. De un total de 1997 alumnos, los profesores de planta y auxiliares imparten clases en total a 1291 alumnos-grupo, lo cual representa el 64.6% del total del alumnado.

Como la investigación gira en torno al Campus Central de Veracruz, las siguientes son las características de la población, de la que posteriormente se obtendrá una muestra:

- ❖ Existen profesores que han transferido cursos y también profesores que han rediseñado sus propios cursos.
- ❖ Existen profesores que iniciaron con el rediseño desde que este comenzó y existen profesores que apenas comienzan con él.
- ❖ Algunos de ellos tuvieron acceso a capacitación tecnológica, otros aprendieron a usar la herramienta tecnológica por su cuenta.
- ❖ La población está conformada por personas de distintas edades.
- ❖ El estudio se enfoca a profesores de planta y auxiliares-planta.
- ❖ Algunos profesores trabajan en el área de preparatoria y otros en el área de profesional.
- ❖ No todos los profesores imparten clases en este momento. Algunos de ellos han impartido clases en periodos anteriores y actualmente están en receso con el rediseño.
- ❖ El número de cursos impartidos en el esquema rediseñado varía desde una materia hasta 5 materias y en algunos casos varios grupos de la misma materia.

La población total de profesores que se quieren estudiar está conformada por 30 profesores. Es importante resaltar que, debido a que el modelo está enfocado hacia la mejora de los procesos de capacitación de los profesores, las percepciones de los alumnos no se estudiaron a detalle para el objeto de estudio, más que como un factor que influye en la adopción del rediseño en el campus.

### **3.2.4 La Muestra**

Es necesario que la muestra sea representativa de la población y que tenga una proporción adecuada. Dados los datos de los profesores de planta y auxiliares del ITESM CCV, con una población de 30 sujetos, el tamaño de la muestra se calculó en base a la fórmula de muestreo para poblaciones finitas (Marcos,1997).

$$N = \frac{Np(1-p)Z^2}{(N-1)e^2 + Z^2p(1-p)}$$



N	28	Tamaño de la población
P	.5	Probabilidad de éxito
Z (95%)	1.96	Nivel de confiabilidad
E	.5	Error esperado

N (28) | 27.89

Para no incurrir en errores con el tamaño de la muestra en el periodo agosto-diciembre de 1999, se aplicaron 28 encuestas y entrevistas a profesores del campus que están involucrados con el proceso de Rediseño (VER ANEXO 1).

No fue necesario ejecutar una función para asignarle probabilidad de selección a la muestra, debido a que por el tamaño de la población encuestada únicamente se descartan dos elementos y automáticamente se seleccionaron los asesores de tesis que ya conocían el objeto de estudio.

Por otro lado es importante tener en cuenta que no está descartada la posibilidad de que las personas no contesten objetivamente y que las respuestas estén sujetas a la disponibilidad de tiempo del encuestado o a su estado de ánimo.

Al momento de realizar las encuestas, hubo dos métodos utilizados:

- ❖ Encuestar presencialmente dándole las preguntas impresas a cada profesor.
- ❖ Encuestar vía e-mail para que no hubiera desplazamiento físico y no dependiera la respuesta por parte del profesor de la disponibilidad del encuestador.

En algunos casos, las encuestas se entregaron de las dos formas, dándole al encuestado la libertad de decidir qué opción prefería.

Por otro lado en respuestas que eran un tanto ambiguas, se pidió al encuestado que las revalorara.

## **3.2.5 Los instrumentos**

### **3.2.5.1 Encuestas**

La primera herramienta utilizada fue la aplicación de encuestas a los profesores objeto de estudio. Las encuestas son una herramienta típica para recolectar información en una investigación que utiliza el método descriptivo. Para redactar la encuesta se tomaron en consideración los siguientes puntos:

- ❖ Las preguntas se diseñaron, tomando en cuenta el modelo de investigación que se quiso lograr y el objetivo primordial del estudio.
- ❖ Se generó un método de codificación para el análisis de las respuestas obtenidas a través de la encuesta y se buscó que fueran cuantificables de alguna manera las preguntas.
- ❖ Se cuidó la redacción de manera que no fuera confusa, enredada y se evitó que las opciones señaladas se excluyeran entre sí.
- ❖ Las preguntas tienen una secuencia lógica y conducen a través del desarrollo de la encuesta.
- ❖ Se determinaron los índices de medición de las variables observando la cuantificación para hacer un uso adecuado de las técnicas y obtener resultados que ayudan a lograr mejores descripciones. De este modo, Briones (1990) asevera: "si los indicadores objetivos corresponden a la propiedad y las reglas son pertinentes, se logran mediciones satisfactorias".
- ❖ Se desarrolló la encuesta diseñando preguntas tanto cerradas como abiertas. Se consideraron todas las posibles opciones y cuando no se podía medir esto se le dio al profesor la oportunidad de añadir nuevas opciones.

Las ventajas de utilizar las encuestas como herramientas de recolección de información son: la eficiencia en cuanto al tiempo, es menos costoso y permite recolectar la información en poblaciones de cualquier tamaño. En este caso se decidió aplicar presencialmente y por correo para mayor flexibilidad al profesor para contestar.

Para recolectar datos a través de cuestionario, es necesario que se tenga en cuenta una forma estandarizada que permita recabar la información de la misma forma de los miembros que

integran la muestra. Es importante que las preguntas aplicadas sean iguales para todos y cada uno de los encuestados y que se hagan tabulaciones de las respuestas obtenidas para mostrar los datos recolectados. También es importante que no queden respuestas al aire si esto aplica, por lo cual se pidió a los profesores que contestaran la encuesta en su totalidad.

### **3.2.5.2 La observación**

Otra herramienta utilizada para la recolección de datos fue la observación. Al trabajar en la Dirección Académica de Rediseño y estar a cargo de la coordinación tecnológica de la misma, realizando tareas como resolución de problemas tecnológicos, capacitación de profesores y alumnos, fue vital tanto para el presente estudio como para el desarrollo del modelo tecnológico incorporar lo que la experiencia me ha dejado y técnicas y herramientas basadas en los problemas y el comportamiento observado para los profesores del campus, así como soluciones conocidas para las situaciones más comunes.

Por otro lado en paneles de discusión con alumnos se ha recolectado su percepción del rediseño y los puntos que a su consideración deberían tomar en cuenta los profesores para mejorar sus cursos de manera que facilitaran la impartición de sus cursos. Otro punto importante de la observación es que todos los problemas tecnológicos del rediseño tanto de profesores como de alumnos, llegan canalizados hacia mi, debido a que estoy a cargo de todo el soporte tecnológico para la plataforma. Por tal razón conozco exactamente los problemas que se presentan y sus características, así como las soluciones a los mismos.

### **3.2.5.3 Entrevistas**

La siguiente herramienta utilizada fueron entrevistas que fueron aplicadas en dos fases. En la primera fase se investigaron las experiencias de los profesores desde el momento histórico de sus inicios, para definir el marco en el que se comenzó y recopilar datos sobre la capacitación tecnológica que se tuvo en aquel entonces, además de los problemas que se presentaron.

Las entrevistas más relevantes resultaron las que se aplicaron después de desarrollar el modelo tecnológico propuesto (que se encuentra en la página <http://webmaster.ver.itesm.mx/mar/>),

con el fin de que los profesores lo conocieran, lo evaluaran y dieran una retroalimentación objetiva sobre el mismo.

#### **3.2.5.4 Documentos Históricos**

Para el análisis y para complementar los estudios de las encuestas y entrevistas se analizaron documentos históricos de rediseño que arrojan ciertos datos que los profesores no dieron y por otro lado para extraer de ahí evaluaciones de rediseño y otras cuestiones útiles para el objeto de estudio. Los documentos históricos que se estudiaron en el desarrollo de la presente investigación fueron:

- ❖ Indicadores de materias rediseñadas en el campus Veracruz
- ❖ Evaluaciones del rediseño en el Campus
- ❖ Estatus de capacitación de los profesores del CCV
- ❖ Documentos informativos sobre los problemas presentados por los profesores en materia de rediseño.
- ❖ Sondeos de evaluación por parte de alumnos y profesores a nivel Sistema.

### **3.3 Unidad del estudio**

La unidad del estudio son los profesores de planta o auxiliares que rediseñan o transfieren en el Campus Central de Veracruz. La muestra está conformada tanto por profesores de preparatoria como de profesional. La muestra tiene exactamente las mismas características que la población debido a que por el tamaño tan pequeño de población, el muestreo involucra casi a todos los que forman parte del total.

### **3.4 Métodos para el análisis de datos**

La encuestas se analizaron por medio de estadística descriptiva, coeficientes de correlación y métodos de regresión, debido a las características de la información con pretensión a recolectarse.

### **3.4.1 Estadística descriptiva**

La estadística descriptiva como se mencionó al principio de este capítulo permite presentar la información obtenida a través de gráficos, porcentajes y tablas de frecuencia, con el fin de presentar los datos que se obtuvieron en el estudio y poder tomar decisiones en base a ellos.

En el presente estudio fue una herramienta útil para presentar los datos obtenidos de las diferentes preguntas de la encuesta aplicada y se aplicó prácticamente en todas las preguntas del estudio.

En algunos casos fue necesario definir tabuladores para darles valor cuantitativo a los valores. Se asignaron ciertos tabuladores para poder realizar las gráficas y para poder estimar la importancia de las respuestas presentadas.

Parte importante de el método descriptivo utilizado fueron las tablas de frecuencias y el cálculo de medidas de tendencia como la media, la desviación estándar, las frecuencias y las varianzas que nos permiten analizar ciertas características de la información recolectada.

Para efectuar un análisis mayormente detallado se utilizaron otras herramientas estadísticas que permiten analizar con mayor precisión la información obtenida.

### **3.4.2 Método de regresión y correlación**

El método de regresión se utiliza cuando una variable Y depende de otra variable X y se quiere mostrar su relación. Para la encuesta aplicada esta herramienta se utilizó para probar la primera hipótesis planteada que afirma que las herramientas utilizadas están en relación con la capacitación. En este caso la curva de crecimiento resultante se conocerá como regresión de las herramientas utilizadas sobre la capacitación. (Snedecor, 1991). La regresión tiene otras aplicaciones como poder predecir Y partiendo de X o conocer la curva de regresión: por otro lado es muy útil para investigar comportamientos de la causa y efecto.

En la regresión lineal se hacen tres suposiciones sobre la relación entre Y y X:

- 1) Para cada X seleccionada hay una distribución normal de Y de donde el valor de muestra de Y es tomado al azar.
- 2) La población de valores de Y correspondientes a una X seleccionada tiene una media que yace en la recta de una pendiente.
- 3) En cada población la desviación estándar de Y está en torno a su media.

Coefficiente de correlación muestral  $r$ . El coeficiente de correlación es una medida del grado de estrechez de la relación lineal entre dos variables.  $R$  siempre cae entre  $-1$  y  $+1$ . Los valores positivos de  $r$  indican una tendencia de aumento de  $X_1$  y  $X_2$ . Cuando  $r$  es negativa, grandes valores de  $X_1$  están asociados con pequeños valores de  $X_2$ .

Diagramas de dispersión: Estos diagramas hacen un esquema de la ubicación de los puntos al relacionar las dos variables que se quieren estudiar. Un diagrama de dispersión nos puede dar dos tipos de información: patrones que indiquen la relación de las variables y el tipo de ecuación que describe la relación (Levin, 1996).

### **3.4.3 La Distribución Binomial**

Esta distribución describe una variedad de procesos de interés discretos, que son resultado de un experimento conocido como proceso de Bernoulli donde se valoran únicamente dos valores como opción, como por ejemplo el lanzamiento de una moneda. Algunas características son:

- ❖ Cada intento tiene solamente dos resultados posibles: cara o cruz, sí o no, éxito o fracaso.
- ❖ La probabilidad del resultado de cualquier intento permanece fija con respecto al tiempo.
- ❖ Los intentos son estadísticamente independientes, es decir el resultado de una respuesta no afectaría el resultado de cualquier otra.

En el caso de la presente investigación, se utilizó esta distribución para analizar las preguntas con opciones sí o no y las preguntas con opción de señalar o no.

### **3.4.4 Análisis de clusters**

El algoritmo del análisis K-Means busca la división de un conjunto de datos en pequeños subgrupos que pueden tener cierto grado de similitud entre sí y que se diferencian de los otros subgrupos en ciertas características. Estos subgrupos se conocen comúnmente como clusters.

La meta de la clusterización es reducir la cantidad de datos al realizar los clusters correspondientes. Esta agrupación es persuasiva en la forma en la que los humanos procesan la información y una de las motivaciones para utilizar los algoritmos de clusters es para automatizar herramientas en la construcción de categorías. También se utilizan para minimizar los efectos de factores humanos en el proceso. (Kaski,1997)

Hay dos tipos de clusterización: jerárquica y particional. Estas mismas también tienen diferentes subtipos y algoritmos para encontrar los clusters.

La clusterización jerárquica procede sucesivamente al conjuntar pequeños clusters y realizar clusters mayores o dividiendo los grandes en pequeños. El resultado final del algoritmo es un árbol de clusters llamado dendograma que muestra como se relacionan los clusters. Al "cortar" el dendograma en cierto nivel deseado se obtiene la clusterización de los datos en diferentes grupos.

Por otro lado, la clusterización particional intenta descomponer el conjunto de datos en conjuntos de clusters diferentes. La función de criterio que el algoritmo de clusterización trata de minimizar debe enfatizar la estructura de los datos, al asignar a clusters a ciertos sectores en la función de densidad de probabilidad o en la estructura global. Típicamente el criterio global intenta minimizar ciertas medidas en donde no se encuentra similitud en los datos de cada cluster, mientras maximiza la falta de similitud en diferentes clusters.

El análisis K-Means es un método de clusterización particional. En este método la función de criterio es el promedio de la distancia cuadrada de los datos desde los centros de cada cluster.

### **3.4.5 Método de puntos de cajas**

El método de puntos de cajas es útil para estudiar las características de un conjunto de números, observaciones o medidas. Este método muestra el centro de los datos y que tan dispersos están los datos de ese mismo centro. Permite que se estudien valores extremos o la distribución de los valores de los datos (el patrón que siguen los datos).

Hay tres componentes básicos que muestra el análisis de caja: el centro, su dispersión y los extremos.

Las cajas están representadas en forma de rectángulos con líneas y puntos adheridas a ellas. El alto de la caja representa el 50% del centro de los datos debido a que se encuentra entre el percentil 25 y 75. Por otro lado se presenta una línea en la caja que muestra exactamente el percentil 50 y bien puede representar la media de los datos.

Por otro lado, el valor adyacente superior es la observación mayor que es menor o igual al percentil 75 más 1.5 veces el rango intercuartil (IQR). El valor adyacente más bajo es la más pequeña observación que es mayor o igual al percentil 25 menos 1.5 veces el rango intercuartil.

En este caso este tipo de análisis se utilizó para estudiar la relevancia de las diferencias entre las respuestas a las preguntas sobre las tecnologías a utilizar.

## **3.5 Descripción del análisis de datos**

### **3.5.1 Preguntas de la encuesta**

La encuesta estaba conformada por 20 preguntas, distribuidas de la siguiente manera:

#### **PREGUNTA 1:**

Periodo escolar en el que se comenzó con el rediseño tecnológico.

Arroja datos para saber cuánto tiempo el profesor ha trabajado con la herramienta y si esta información arroja datos relevantes para saber si la experiencia, el ciclo escolar en el que se trabajó o el tiempo que se tiene involucrado en el proceso, influye en la adaptación a la plataforma



tecnológica. No se pretende contabilizar la información proveniente de esta pregunta sino en base a las demás preguntas, inferir si tienen relación con el periodo en el que se comenzó y si las respuestas dependen del tiempo que el profesor tiene rediseñando o transfiriendo. Por otro lado, la respuesta a esta pregunta se puede constatar en bases de datos históricas.

**PREGUNTA 2:**

Capacitación tecnológica para el manejo de la plataforma. Considera una evaluación con las siguientes opciones:

\_\_\_Excelente. \_\_\_Suficiente. \_\_\_Deficiente. \_\_\_No he recibido capacitación

Tiene como intención conocer el grado de manejo que el profesor estima que tiene, para analizar qué posibles factores han influido en ésta, lo cual se refleja en preguntas posteriores a la encuesta. Es importante recalcar que la respuesta a esta pregunta proviene de la percepción del profesor.

Esta pregunta se contabilizo de la siguiente manera:

Excelente	4
Suficiente	3
Deficiente	2
Sin capacitación	1

**PREGUNTA 3:**

Conocimiento de las herramientas

La pregunta es muy simple y únicamente cuestiona si se utilizan todas las herramientas que provee la plataforma tecnológica. Las opciones son verdadero o falso. Tiene como objeto complementarla con las siguientes preguntas para conocer qué herramientas se usan y las razones por las que no se utilizan todas. Para efecto de todas las preguntas con opción si o no se contabilizaron así:

SI	1
NO	0

**PREGUNTA 4:**

Herramientas que se utilizan en los cursos rediseñados.

La pregunta tiene como objetivo conocer qué tan extensamente se ha utilizado la plataforma, si hay herramientas que no se utilizan y qué características en común tienen las personas que utilizan cada una de las herramientas. Se listaron las posibles herramientas que distinguen a la plataforma tecnológica Lotus Notes y se pide señalar todas las que apliquen para cualquiera de los rediseños o transferencias que imparte el profesor, siempre y cuando éstas estén en uso. Se ponderó de la siguiente forma

Señalada	1
Sin señalar	0

**PREGUNTA 5:**

Razones por las que no se utilizan ciertas herramientas

El objetivo es conocer las posibles razones por las que el profesor no utiliza las herramientas. Esta pregunta permitirá conocer cuales son los factores más decisivos para el desuso de alguna herramienta en particular. Las posibles opciones son: temor, desconocimiento, no se adaptan a mi rediseño, no se me había ocurrido, es muy complicado, los alumnos se quejan, trabajo doble, no me gusta o el profesor puede añadir alguna. Se contabilizó de la misma manera que la pregunta 4.

Señalada	1
Sin señalar	0

**PREGUNTA 6:**

Apoyo Tecnológico

Resume las percepciones del profesor en cuanto a su relación con el personal a cargo del apoyo tecnológico. Pide evaluar en una escala desde Pésima hasta Excelente el apoyo que se la ha ofrecido al profesor en la resolución de problemas. A través de esta pregunta se puede evaluar la calidad del servicio que el profesor percibe hasta el momento. La contabilización se realizó con el tabulador siguiente:

Excelente	5
Bueno	4
Regular	3
Deficiente	2
Pésimo	1

**PREGUNTA 7:**

Expectativas de apoyo tecnológico.

Esta pregunta es abierta y tiene como objetivo recolectar la forma en la que los profesores perciben el apoyo tecnológico que se les ha dado hasta ahora, de manera que el modelo contemple la incorporación de herramientas que ayuden a llenar esos huecos que ha dejado el servicio hasta ahora para que el profesor esté completamente satisfecho.

**PREGUNTA 8:**

Importancia de las herramientas

Esta pregunta pide al profesor enumerar de más importante a menos importante una serie de herramientas que se buscaría incorporar al modelo, con el fin de detectar cuales son las más importantes para él y las que más uso van a tener o inclusive para descartar herramientas que no le sean útiles para mejorar su desempeño. Las herramientas que se piden evaluar son: Grupos de Discusión, Manuales, Preguntas Frecuentes, Históricas, Tips, Documentación Académica, Seguimiento de Materias, Multimedia, Capacitación y se da la opción de agregar otra herramienta faltante.

Con objeto de contabilizar las respuestas se utilizaron técnicas de estadística descriptiva para ponderar cual es la que mayor importancia tiene.

**PREGUNTA 9:**

Disponibilidad de herramientas

La relevancia de esta pregunta es de carácter histórico y tiene como objeto conocer si las herramientas propuestas en la pregunta anterior hubieran sido relevantes si el profesor apenas comenzara con el rediseño. Esto permite inferir qué tanto uso del modelo pueden tener los profesores que comienzan para establecer una nueva metodología para el profesor que se incorpora al rediseño.

SI	1
NO	0

### **PREGUNTA 10:**

Uso de las herramientas

La pregunta supone que las herramientas propuestas se le brindan al profesor por medio de un modelo. La respuesta pretende saber qué tan real sería ese modelo y si se le daría un uso para satisfacer las necesidades o faltas de capacitación hasta ahora.

SI	1
NO	0

### **3.5.2 Las entrevistas**

Las entrevistas tuvieron como objeto conocer las percepciones de los profesores hacia el rediseño desde sus inicios hacia la fecha. Estas entrevistas se condujeron de manera formal y fueron grabadas en vivo con una grabadora reportera. En primer lugar, se necesitaba conocer el contexto en el que se dio el rediseño en el campus, cuestión que no está documentada, por lo que la mejor forma era preguntando a los profesores. En la segunda parte se tenía la inquietud de saber si el modelo propuesto por el presente estudio de tesis iba en buen camino y realmente respondía a las necesidades detectadas por el profesorado.

En general las entrevistas tuvieron una duración aproximada de media hora y debido a que se realizaron individualmente y el mismo día, no hubo posibilidades de compartición o desvirtuación de la información antes de entrevistar a los profesores.

Se pusieron en práctica habilidades de comunicación orientadas a la entrevista para tomar en cuenta la forma idónea para aplicarlas. Según Baena (1984), es importante que se actúe con honestidad, precisión y atención a los detalles, mostrando interés por el trabajo y una personalidad ni muy agresiva ni muy sociable. Además el entrevistador debe parecer neutral e imparcial.

En primer lugar se realizaron entrevistas no estructuradas en los lugares de trabajo preguntando información sobre cómo comenzó el rediseño, qué tipo de capacitación se les ofreció, cuándo se incorporó la plataforma tecnológica y como aprendieron a usarla y las diferencias que

ven del rediseño de aquel entonces con el rediseño que conocemos ahora. Estas entrevistas únicamente se realizaron a profesores que comenzaron con el rediseño y que en su totalidad formaban parte del personal de planta (hay profesores que en aquel entonces eran de planta y ahora ya no lo son).

La segunda fase de entrevistas consistió en, después de realizado el modelo que se explicará posteriormente, mostrarlo a los profesores que se habían encuestado anteriormente para recopilar sus percepciones. Esta entrevista fue totalmente estructurada y se elaboraron cuatro preguntas básicas:

**PREGUNTA 1:** Si hubieras contado con un modelo con estas características ¿crees que hubieras tenido menos problemas con el rediseño?

Esta pregunta tuvo como objeto averiguar las posibilidades que el modelo tiene para los profesores que aún no comienzan en el proceso de rediseño. Debido a que la totalidad de la población investigada en el presente estudio son profesores que conocen el rediseño y han trabajado con él, resultó importante inferir si creen que éste se pueda hacer extensivo a los demás profesores.

**PREGUNTA 2:** Actualmente el modelo que se te presenta ¿te es útil?

Está relacionada con la pregunta anterior pero habla de una actualidad. Presentando el modelo con todas sus características se pretendía saber si, independientemente de que en las encuestas contestaron que se le daría uso, era útil para ellos.

**PREGUNTA 3:** ¿Crees que las herramientas proporcionadas son eficientes?

En las encuestas ya se habló de ciertas herramientas que proporciona el modelo propuesto, la pregunta complementa las respuestas de las encuestas en base a que el profesor evalúe al ver las herramientas teóricas de la cuales se estuvo hablando, en la práctica y su posible utilidad y eficiencia.

PREGUNTA 4: Háblame en general de tus percepciones: ¿qué ventajas y qué desventajas observas del modelo?

Esta pregunta es totalmente abierta y tiene como fin recolectar en general qué le pareció el modelo al profesor, la utilidad que tiene para él, las posibles modificaciones que considera deben hacerse, su facilidad de uso o cuestiones que simplemente no le agradaron al profesor. Esta pregunta es la más importante.

Debido a que el método de entrevistas marca claramente que no es necesario establecer un número de personas a las cuales encuestar y que cuando el encuestador cree que ya recolectó la información que necesita para el estudio, se aplicaron 10 entrevistas a diversos profesores tanto de planta como auxiliares, de preparatoria y profesional.

### **3.6 Metodología de Análisis**

Con el fin de facilitar la interpretación de la información recolectada en las encuestas, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

Se presentó la información recolectada en cuadros que presentan tendencias, gráficas y valores de cada uno de los datos recolectados en las encuestas. Estas gráficas en algunos casos muestran ciertas tendencias en la información presentada.

Se calcularon medidas de estadística básicas como las frecuencias, la media, la desviación estándar y la varianza con el fin de analizar algunas características en los datos recolectados. Esto permite observar el alcance, algunos patrones evidente y la forma de agrupación de los datos.

Se aplicaron métodos estadísticos para investigar las relaciones entre variables y posibles formas de agrupación de factores.

Se evaluaron las hipótesis en base a los resultados del análisis.

El análisis consistió en una aplicación de métodos estadísticos en el procesamiento de datos. Por otro lado se involucraron datos e información recolectada de documentos históricos, relevantes para la muestra de estudio.

Se utilizaron herramientas estadísticas y paquetes computacionales para procesar la información consistentes en Excel 97 de Microsoft Office y el NCSS para análisis más complejos.

Para los estudios de hipótesis que se tienen que contemplar, se presentan los procedimientos llevados a cabo para los resultados. Es importante considerar los análisis de los documentos como complemento de los datos obtenidos en las encuesta.

# Capítulo 4. Análisis de Resultados

## 4.1 Introducción

El análisis consistió en medir el impacto que la capacitación tecnológica ha tenido en las herramientas que utilizan los profesores para el rediseño y en evaluar si ciertas tecnologías son útiles de incorporar en un modelo que ayude a los profesores a adoptar o incorporar la tecnología.

Se analizó la información separando los elementos principales de la información recolectada y respondiendo a las inquietudes de la presente investigación. Mediante los resultados se pretende encontrar información relevante para lograr un conocimiento completo de la situación.

En el análisis se tomó en cuenta el planteamiento del problema, los métodos utilizados para la obtención y recopilación de la información y por lo tanto es importante poner cuidado en el estudio de la información para derivar los juicios pertinentes que sustenten la estrategia que se propone como cierre de la investigación.

El análisis de los resultados se obtuvo en primer lugar descriptivamente y a través de métodos estadísticos para probar las hipótesis planteadas. Primero se presentan los resultados obtenidos en forma individual con el propósito de conocer la tendencia, situación o magnitud detectada a través de la pregunta, después realizando correlaciones entre preguntas se llevan a cabo otro tipo de análisis. Todas las pruebas estadísticas se realizaron tomando un error de estimación de proporción de 0.05 con un nivel de confianza del 0.95

## 4.2 Análisis descriptivo de resultados

A continuación se expone el análisis de la encuesta aplicada:

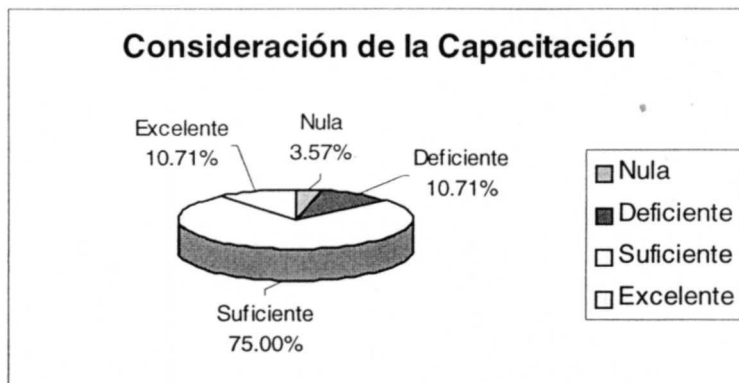
### **Pregunta 1:**

Esta pregunta no tiene como fin cuantificarse y se utilizó únicamente para fines de conocimiento de las características de espacialidad de cada profesor dentro de la muestra, al igual que el nombre o la división a la que pertenecen. Los resultados fueron:



PERIODO	Frecuencia
Enero 1998	7
Agosto 1998	12
Enero 1999	5
Agosto 1999	4

Pregunta 2:

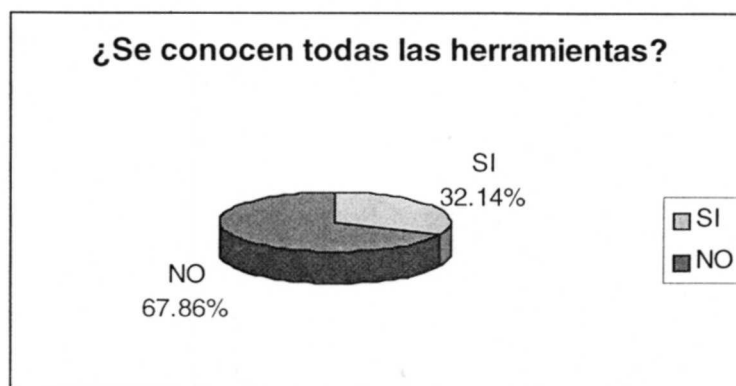


**Gráfica 1: Capacitación Tecnológica**

	Frecuencia	Porcentaje
Nula	1	3.57%
Deficiente	3	10.71%
Suficiente	21	75.00%
Excelente	3	10.71%

Media	2.93
Desviación	0.60421798
Varianza	0.36507937

Pregunta 3:



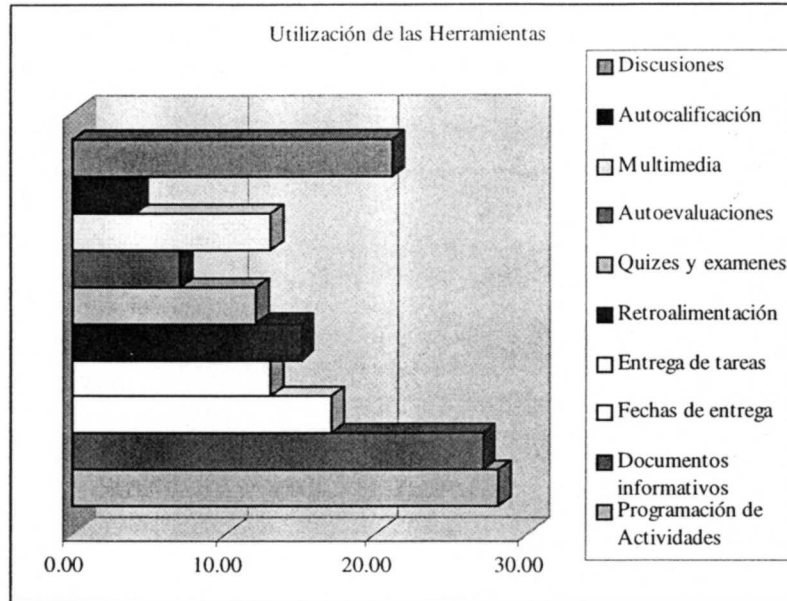
**Gráfica 2: Conocimiento de herramientas**

	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	67.86%
No	19	32.14%

Media	0.32
Desviación	0.4755
Varianza	0.2262

De acuerdo a la distribución binomial, para tener una probabilidad de éxito con un margen de error de 0.05 en análisis con dos opciones (sí y no) evaluadas en base a una muestra de 28 elementos basta con 18 personas que respondan a una opción para generalizarla.

**Pregunta 4:**



**Gráfica 3: Herramientas utilizadas**

	<i>Programación de Actividades</i>	<i>Documentos informativos</i>	<i>Fechas de entrega</i>	<i>Entrega de tareas</i>	<i>Retroalimentación</i>
Utilizado	28.00	27.00	17.00	13.00	15.00
Sin utilizar	0.00	1.00	11.00	15.00	13.00
Media	1.00	0.96	0.61	0.46	0.54
Desv Est	0	0.1889	0.4973	0.5078	0.5078
Varianza	0	0.0357	0.2473	0.2579	0.2579

	<i>Quizes y exámenes</i>	<i>autoevaluación</i>	<i>Multimedia</i>	<i>Autocalificación</i>	<i>Discusiones</i>
Utilizado	12.00	7.00	13.00	4.00	21.00
Sin utilizar	16.00	21.00	15.00	24.00	7.00
Media	0.43	0.25	0.46	0.14	0.75
Desv Est	0.5039	0.4409	0.5078	0.3563	0.4409
Varianza	0.2539	0.1944	0.2579	0.1269	0.1944

Programación de actividades:

Como se puede observar para la primera pregunta todos los encuestados contestaron que si utilizan esta herramienta.

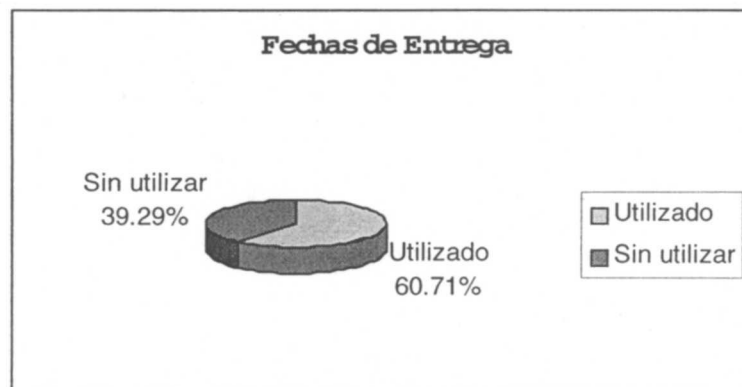
Documentos informativos:

El 96.4% contestó que sí utiliza estas herramientas.



**Gráfica 4: Documentos informativos**

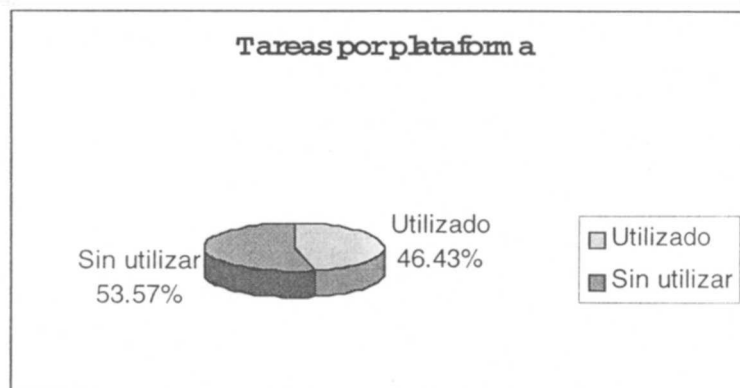
Fechas de entrega con due dates:



**Gráfica 5: Fechas de entrega**

Independientemente de que se señala el 60.71% de los elementos como la mayoría, de acuerdo a la distribución binomial la relevancia entre los elementos que utilizan esta herramienta y los que no, no es relevante.

Tareas por plataforma:

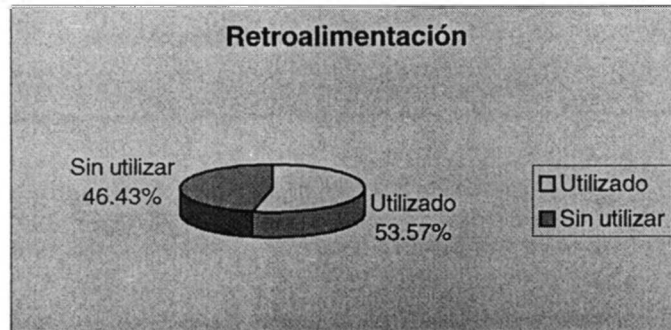


**Gráfica 6: Tareas por plataforma**

Al igual que en la categoría anterior, no es relevante la diferencia de porcentajes entre la población que si utiliza estas herramientas y los que no.

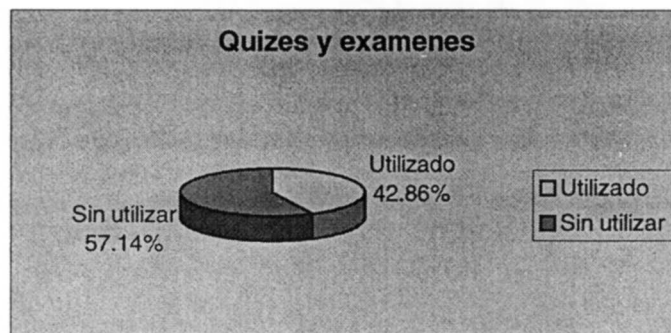
Las tres herramientas analizadas, además de las discusiones son las que más se utilizan de la plataforma.

Retroalimentación para los alumnos:



**Gráfica 7: Retroalimentación**

Quizes y exámenes por plataforma:



**Gráfica 8: Quizes y exámenes**

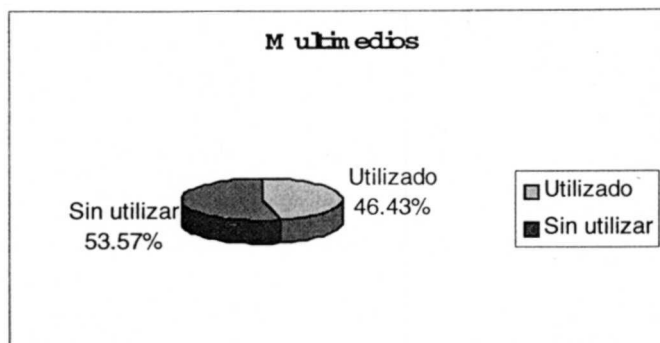
Autoevaluaciones del alumno:



**Gráfica 9: Autoevaluación**

Esta es una de las herramientas que menos se utiliza y resulta relevante que únicamente el 25% de las personas, representado por 7 profesores utilicen ésta técnica.

Multimedia:

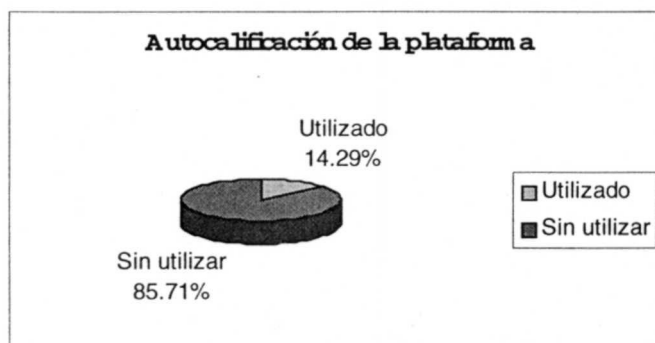


Gráfica 10: Multimedia

Para el caso de los recursos multimedia, aunque la tendencia se va hacia la falta de utilización de ellos, debido a la distribución binomial con una confiabilidad del 95% no podemos afirmar su falta de uso por la mayoría.

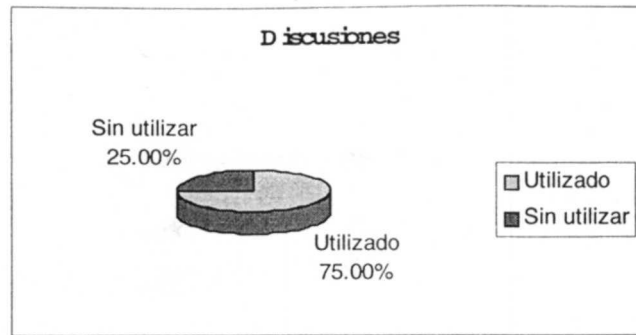
Autocalificación de exámenes o tareas:

Como se puede observar el porcentaje de no-utilización de ésta herramienta es muy alto. Esta es una función que se integra con los quizzes o exámenes y resulta interesante evaluar las posibles causas de su falta de utilización.



Gráfica 11: Autocalificación

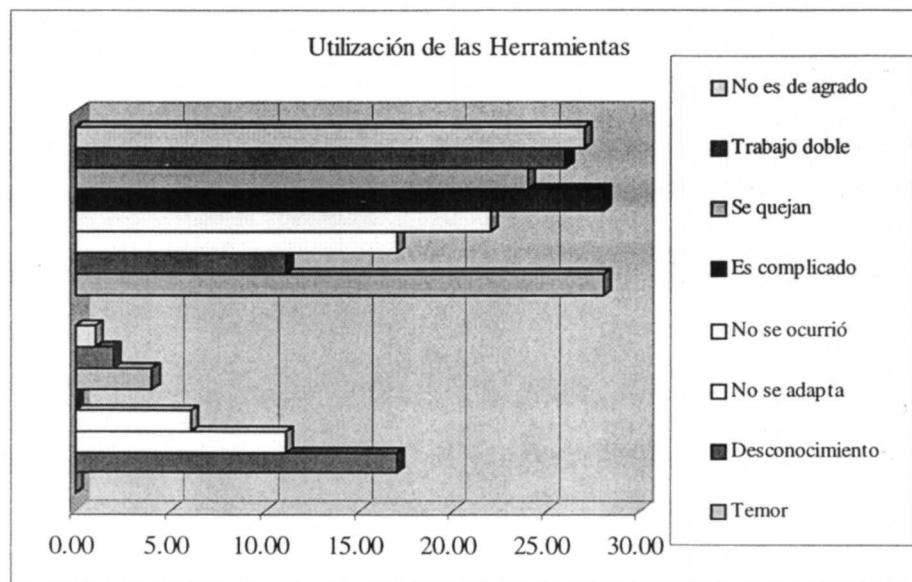
Discusiones: Otra herramienta que es considerablemente aceptada y aplicada por los profesores lo representan las discusiones con un 75% de profesores que las aplican en sus cursos.



Gráfica 12: Discusiones

**Pregunta 5:**

A continuación se presenta una gráfica que ilustra las contestaciones dadas a las razones por las cuales no se utilizan ciertas herramientas:



Gráfica 13: Razones de falta de uso

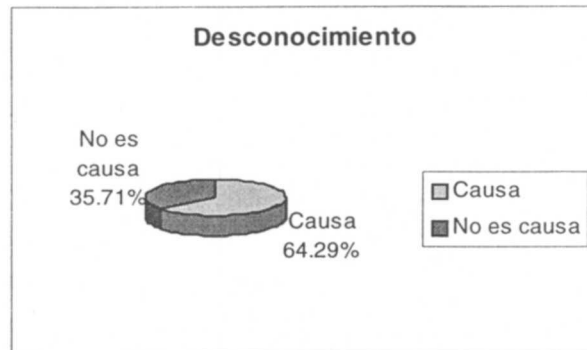
	Temor	Desconocimiento	No se adapta	No se ocurrió
Causa	0.00	17.00	11.00	6.00
No es causa	28.00	11.00	17.00	22.00
Media	0.00	0.61	0.39	0.21
Desv Est	0	0.4973	0.4973	0.4178
Varianza	0	0.2473	0.2473	0.1746

	Es complicado	Se quejan	Trabajo doble	No es de agrado
Causa	0.00	4.00	2.00	1.00
No es causa	28.00	24.00	26.00	27.00
Media	0.00	0.14	0.07	0.04
Desv Est	0	0.3563	0.2622	0.1889
Varianza	0	0.1269	0.06878	0.03571

Temor:

Este factor no resultó relevante como una razón para que no se utilicen algunas de las herramientas.

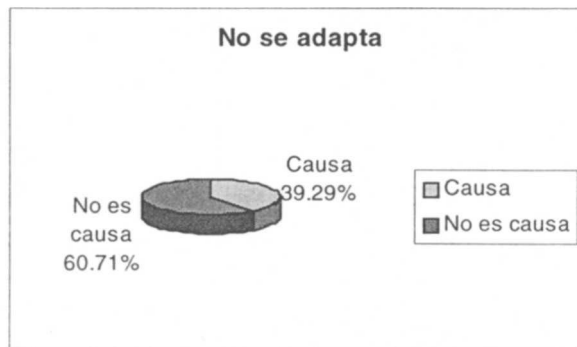
Desconocimiento:



**Gráfica 14: Desconocimiento**

Un total de 17 personas que representan el 64.291% de la población indicaron éste como un factor relevante. Esto representa que el desconocimiento es un factor importante a considerar por lo que no consideran la incorporación de algunas herramientas.

Adaptación:

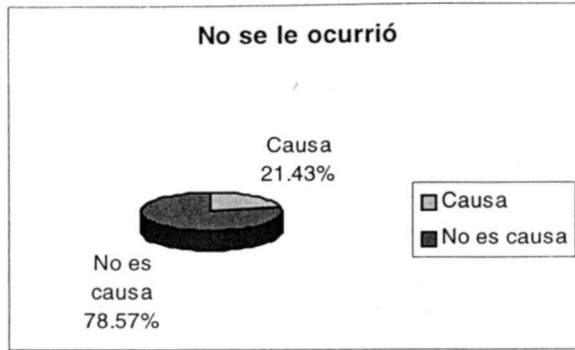


**Gráfica 15: Adaptación**

Como se puede observar en la gráfica, la adaptación tiene un índice considerable como causa, más de acuerdo al factor binomial no es demasiado relevante.

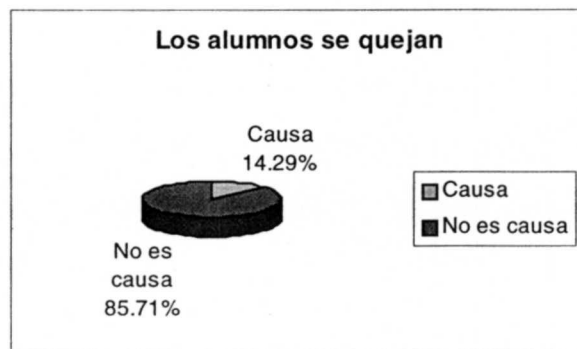
Ocurrencia:

El hecho de que al profesor no le haya surgido la inquietud de utilizar la herramienta tampoco es un factor relevante.



**Gráfica 16: Ocurrencia**

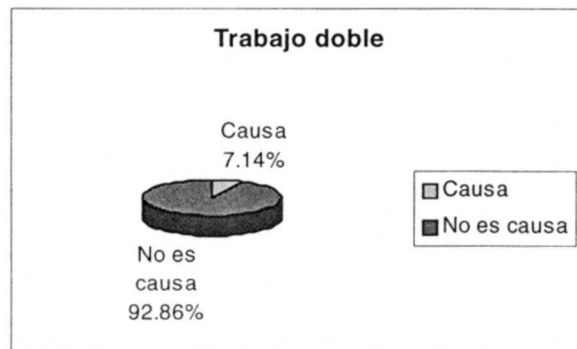
Quejas:



**Gráfica 17: Quejas**

De acuerdo a la información recolectada sobre quejas de alumnos, éstas en efecto son existentes, más el profesor no las considera una causa para no aplicar ciertas herramientas.

Trabajo doble:

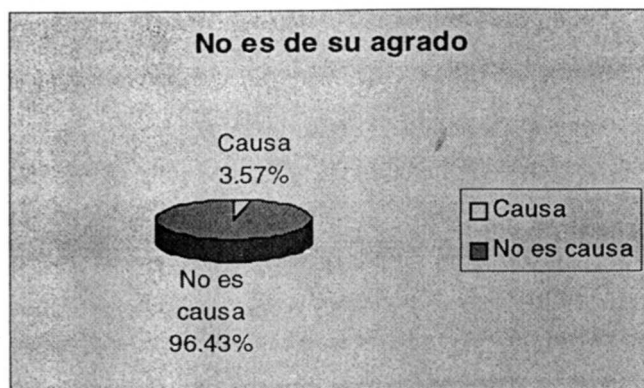


**Gráfica 18: Trabajo doble**

El trabajo doble tampoco es una causa demasiado relevante para generalizar, aunque si existen algunos profesores que debido a esto no utilizan las herramientas.



Agrado:



Gráfica 19: Agrado

Por último el agrado tampoco es un factor relevante.

De acuerdo a las gráficas y a los porcentajes que éstas representan, si se analiza cada una de ellas como un factor individual de nuevo, analizando por el método de la binomial, ninguno de los factores es relevante como mayoría. Más sin embargo parece haber al menos tres factores que muestran ciertas tendencias:

- ❖ El temor y la complicación no son causas de falta de uso
- ❖ El desconocimiento y la adaptación son considerables aunque de acuerdo al método de la binomial, por un elemento (deberían ser 18) no son relevantes.

Posteriormente se presentarán los resultados de un análisis estadístico sobre la relación entre el total de variables con la capacitación que tiene cada profesor.

PREGUNTA 6:

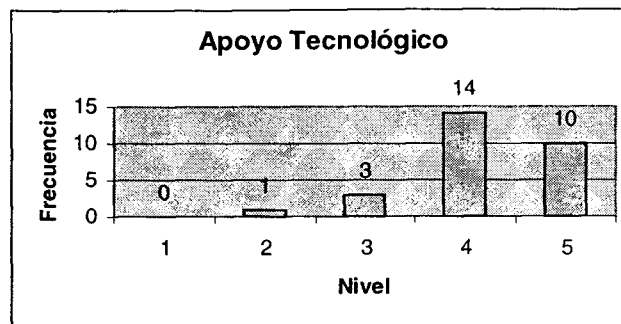
Para efectos de esta pregunta se le asignaron coeficientes a los niveles, de forma que Excelente se evaluó como 5, bueno con 4, regular con 3, deficiente con 2 y pésimo con 1.

Los resultados obtenidos fueron:

Nivel	Frecuencia
5	10
4	14
3	3
2	1

Media	4.17857143
Desv Est	0.77237351
Varianza	0.59656085

La mayoría considera el apoyo tecnológico bueno. La desviación estándar y la varianza no son relevantes debido a que son muy bajas y se observa una tendencia clara.



**Gráfica 20: Apoyo tecnológico**

**PREGUNTA 7:**

Esta pregunta se realizó de forma abierta. Las respuestas agrupadas que se recolectaron de la información proporcionada por esta pregunta fueron:

- ❖ Se necesitan más personas destinadas al apoyo tecnológico.
- ❖ Hay que adecuar los cursos al tiempo de los profesores.
- ❖ Se requiere capacitación más avanzada (como multimedia).
- ❖ Capacitación constante y no prolongada.
- ❖ Dar especificaciones no tan técnicas.
- ❖ Es necesario dar a conocer todas las posibilidades con Lotus.
- ❖ Un trato personalizado.
- ❖ Se requiere mayor accesibilidad de la plataforma.

**PREGUNTA 8:**

Es importante recalcar ciertas características de las opciones de esta pregunta. Debido a que se solicitó a los encuestados enumerar las opciones por prioridad:

- ❖ Ningún número se puede repetir
- ❖ Un número diferente del 1 al 9 se le asignó a cada selección
- ❖ Se aseguró que todas las opciones fueran llenadas

Las respuestas a esta pregunta se contabilizaron sacando las medias, moda y sumatoria de las respuestas para observar qué opción obtuvo la mayor puntuación. A través de análisis estadísticos se investigó si la diferencia es relevante.

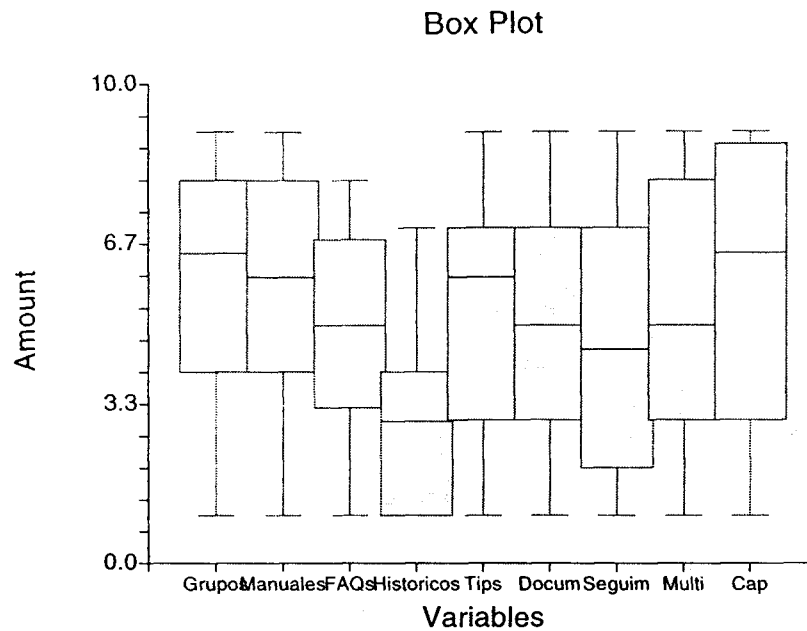
	Grupos de Discusión	Manuales	FAQs	Históricos	Tips
Sumatoria	168.0000	159.0000	136.0000	83.0000	138.0000
Desv Est	2.7080	2.3262	2.0315	1.7101	2.4484
Media	6.0000	5.6786	4.8571	2.9643	4.9286

	Documentación	Seguimiento	Multimedios	Capacitación
Sumatoria	147.0000	125.0000	149.0000	161.0000
Desv Est	2.3668	2.7418	2.8160	2.8884
Media	5.2500	4.4643	5.3214	5.7500

Por las respuestas observadas hasta aquí podemos concluir que las tecnología más importantes, de acuerdo a la prioridad que se les asignó, son:

- ❖ Grupos de Discusión
- ❖ Capacitación
- ❖ Manuales
- ❖ Multimedios
- ❖ Documentación
- ❖ Tips
- ❖ Faqs
- ❖ Seguimiento
- ❖ Históricos

Para observar si de verdad la diferencia entre relevancias es importante, se hizo un análisis de puntos de cajas, el cual dio como conclusión que, las herramientas presentadas en general tienen la misma relevancia y casi ninguna es más importante que las demás, excepto los históricos que no tienen mayor relevancia como una tecnología importante.



**Gráfica 21: Caja de puntos**

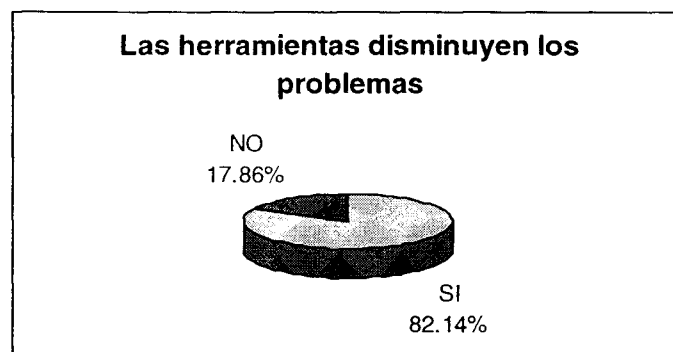
PREGUNTA 9:

Las siguientes conclusiones responden a la segunda hipótesis planteada que se planteó, conjuntamente con la documentación que se tiene acerca de los problemas:

Hipótesis Nula= Los problemas presentados en el rediseño no disminuyen con un modelo que incorpore ciertas tecnologías.

Hipótesis Alterna= Un modelo con la incorporación de ciertas tecnologías ayudará a disminuir los problemas de los profesores en el rediseño.

Las respuestas se distribuyeron de la siguiente manera:



**Gráfica 22: Herramientas contra problemas**

Si	No	Media	Desv Est	Varianza
23	5	0.82142857	0.39002103	0.1521164

Al extraer en base a la fórmula de la distribución binomial con 28 ensayos y una probabilidad de éxito del 50%, sacamos a conclusión que 23 es un número bastante áceptable (99.9% de probabilidad) para probar la hipótesis alterna, en base a las opiniones de los profesores.

PREGUNTA 10:

En cuanto a la pregunta de si los profesores utilizarían un modelo con las herramientas propuestas en la pregunta 8, todos los integrantes de la muestra contestaron afirmativamente, reafirmando la pregunta anterior.

### **4.3 Análisis estadístico de resultados**

#### **4.3.1 Análisis de regresión**

Hasta el momento la mayoría de la información presentada (excepto las respuestas analizadas en base a la binomial y la técnica de cajas), son métodos meramente descriptivos que aunque pueden parecer mostrar tendencias (como un porcentaje de personas que aparentan ser la mayoría), están sujetos a cierto margen de error estadístico. Por esta razón se aplicó para probar la primera hipótesis y hacer una relación entre variables, un método de regresión. La hipótesis planteada fue:

Hipótesis Nula= No hay una variación en el uso de herramientas que dependa de la capacitación.

Hipótesis Alterna= El grado de uso de herramientas aumenta en relación con el grado de capacitación.

Para poder realizar la prueba estadística, se hizo primero una correlación entre dos variables: el número de herramientas seleccionadas en la pregunta grado *versus* el grado de capacitación de cada profesor extraído de información oficial.

El número de herramientas se definió desde un rango de 1 si únicamente utilizaba una contra 10 si las utilizaba todas. Por otro lado el grado de capacitación tecnológica está clasificado de la siguiente manera:

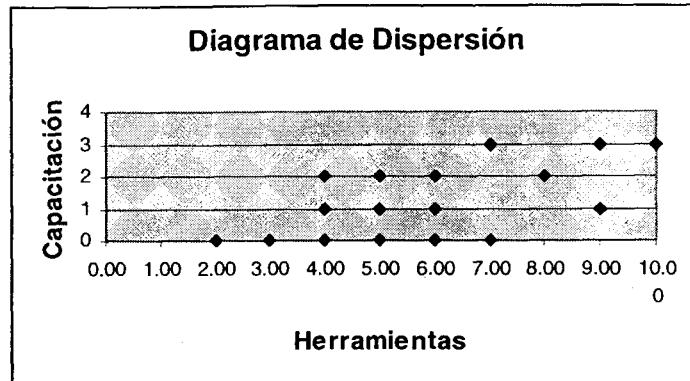
Grado	Definición
0	Capacitación Nula
1	Capacitación Empírica
2	Capacitación Formal
3	Expertos

La tabla de datos quedó distribuida de la siguiente manera:

Profesor	Herramientas	Grado Capacitación
1	4.00	0
1	5.00	2
1	4.00	1
1	6.00	2
1	4.00	0
1	7.00	0
1	8.00	2
1	5.00	1
1	3.00	0
1	5.00	2
1	6.00	1
1	6.00	0
1	10.00	3
1	9.00	1
1	5.00	1
1	4.00	1
1	5.00	2
1	2.00	0
1	7.00	3
1	4.00	1
1	9.00	3
1	3.00	0
1	6.00	2
1	7.00	0
1	6.00	0
1	4.00	2
1	5.00	0
1	8.00	2

**Tabla 4: Herramientas y problemas**

Al efectuar el análisis de correlación, el estudio arrojó los datos que se ilustran en el ANEXO 3. Por otro lado se obtuvo la siguiente gráfica de dispersión:



Gráfica 23: Gráfica de dispersión

Al analizar los datos resultantes, obtuvimos los siguientes datos:

- ❖ Todos los profesores utilizan al menos 3 herramientas (3.06).
- ❖ Por cada grado de capacitación extra, utilizan 1.59 herramientas más, lo cual es un índice alto de crecimiento.

La probabilidad de equivocarse es casi mínima, con una confiabilidad del 95% la hipótesis alterna es cierta en 95.72% con un grado de error del .00738. Por otro lado se observa una distribución normal para la gráfica. (VER ANEXO 3)

Por esto, podemos asegurar que el grado de capacitación aumenta el número de herramientas que utilizamos.

#### **4.3.2 Análisis de clusters**

Al realizar el análisis de clusters en base a las variables de las herramientas, para ver si hay características comunes entre los profesores que nos digan algo, se obtuvo información interesante. (VER ANEXO 5)

Para empezar se eliminaron las variables Programación de actividades y Documentos Informativos debido a que todos contestaron que sí utilizaban estas herramientas (excepto una persona en documentos informativos), por lo que no era relevante tomarlas en cuenta. Cabe

mencionar que al principio, se corrió el análisis para clasificar en base a 3 clusters, pero los resultados no fueron relevantes.

La información se separó en 4 distintos clusters en los que el número de personas se distribuyeron de acuerdo a características afines. Las medias que se obtuvieron en las preguntas, separadas por cluster, fueron las siguientes:

#### MEDIAS DE LAS VARIABLES

<i>Variables</i>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
<b>Fechas de entrega</b>	0.4	0.4285714	0.875	1
<b>Tareas por plataforma</b>	0	0.4285714	0.875	1
<b>Retroalimentación</b>	0.7	0.4285714	0.25	1
<b>Quizes y Exámenes</b>	0.1	0.1428571	0.875	1
<b>Autoevaluaciones</b>	0.1	0.1428571	0.25	1
<b>Multimedia</b>	0.5	0.4285714	0.5	0.3333333
<b>Autocalificación</b>	0	0.1428571	0	1
<b>Discusiones</b>	1	0	1	1
<b>TOTAL DE PROFESORES</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

Como se puede observar, el análisis catalogó a 10 profesores dentro del Cluster 1, 7 profesores dentro del Cluster 2, 8 profesores dentro del cluster 3 y 3 personas dentro del Cluster 4.

La primera conclusión a la que podemos llegar a simple vista es que en el Cluster 4 , prácticamente la única variación que hay es en la pregunta de multimedios donde únicamente una persona señaló que los ocupa.

Las demás conclusiones son:

**CLUSTER 1:** Quedaron catalogados los profesores que a pesar de no ser expertos en tecnologías (de hecho 5 de ellos son del área de humanidades) y además de que la mitad de ellos aprendió a utilizar las herramientas por su cuenta, podemos clasificarlos como aquellos que han logrado comprender los conceptos que el rediseño quiere lograr y lo han logrado aplicar a sus cursos. Estos profesores coinciden en:



- ❖ No utilizan tareas por plataforma
- ❖ Casi no utilizan quizzes ni autoevaluaciones (únicamente uno de ellos lo hace)
- ❖ Ninguno de ellos califica automáticamente por plataforma
- ❖ Todos utilizan las discusiones
- ❖ Siete de ellos retroalimentan por medio de la plataforma.

CLUSTER 2: Quedaron catalogados profesores de planta del campus que han aprendido a manejar la tecnología por medio de tutoriales y que están conociendo por su cuenta ciertas capacidades de la plataforma. En casi todas las respuestas las opiniones se dividen, por lo que se puede clasificar como un cluster un poco disperso. Las características afines que tienen son:

- ❖ Al menos utilizan tres herramientas
- ❖ Prácticamente ninguno utiliza herramientas automáticas como autocalificación, quizzes y autoevaluación.
- ❖ En promedio tres de los siete utilizan las herramientas básicas y multimedia.
- ❖ Ninguno realiza discusiones

CLUSTER 3: En este cluster quedaron clasificados los profesores que han tomado cursos formales de la plataforma tecnológica (únicamente uno no lo ha hecho). Todos son personas que únicamente imparten una materia rediseñada o transferida por periodo. Tienen características más afines que el cluster anterior:

- ❖ La mayoría utiliza las características básicas: Fechas de entrega y tareas por plataforma.
- ❖ Casi todos aplican exámenes por medio de Learning Space.
- ❖ Pocos dan retroalimentación por medio de la plataforma.
- ❖ Pocos confían en la autoevaluación.
- ❖ La mitad utiliza multimedia.
- ❖ No utilizan la autocalificación.
- ❖ Todos utilizan discusiones.

CLUSTER 4: Este cluster es el más definido de todos y se refiere a los tres profesores expertos en tecnologías que ofrecen clases rediseñadas o transferidas. Estos profesores en su momento han impartido cursos de capacitación para alumnos. Tienen todas menos una característica afín: únicamente uno utiliza multimedia. Fuera de esto utilizan todas las herramientas.

Se intentó correr un análisis de clusters para razones por las cuales no se utilizan las herramientas pero no se obtuvieron resultados relevantes de clusters.

#### **4.4 Análisis de la investigación**

A simple vista se puede observar como la muestra está conformada en su mayoría por profesores que comenzaron con el rediseño en el periodo de agosto 1999. Como se observó en el capítulo 3, en el verano de 1998 se comenzó a hacer una capacitación más exhaustiva en cuanto a herramientas tecnológicas y hubo un boom de transferencias, razón por la cual, el número de profesores que iniciaron en esas fechas aumentó. Después se observa una tendencia a la baja, debido a que la prioridad del rediseño del CCV ha sido involucrar precisamente a los profesores planta y auxiliares-planta en el proceso de rediseño y actualmente la mayoría de éstos se hayan involucrados.

Por otro lado, se pudo constatar que la capacitación que la consideración que tiene un profesor de su capacitación es independiente de si él aprendió por su cuenta o se le ofrecieron cursos para manejar la herramienta. Esto se observa claramente en las respuestas a la pregunta 3 donde inclusive profesores que tienen capacitación empírica la califican de excelente y donde no hay diferencias para calificar de buena entre profesores que tomaron cursos y profesores que no. Por otro lado el 75% de la población considera que la capacitación es suficiente.

Por otro lado, la mayoría de los profesores considera que no conoce todas las herramientas que provee la plataforma y esto aunado a las respuestas obtenidas en la pregunta sobre la consideración del apoyo tecnológico, constata que en general considera que faltan cursos avanzados para conocer todas las potencialidades del Lotus y que dependen demasiado en tiempo propio o de otras personas para poder llevar a cabo su trabajo como ellos quisieran.

Por otro lado en el porcentaje de uso se puede observar que aún hay muchos profesores que no utilizan ciertas herramientas. Si bien la mayoría utiliza las herramientas básicas de Programación de actividades, Documentos informativos y Discusiones, aún algunos profesores no incorporan técnicas más avanzadas como la multimedia, los quizzes o la autocalificación y retroalimentación por medio de la herramienta. El análisis de regresión en efecto constató que en cierta forma el grado de capacitación incide en el número de herramientas que se utilizan.

Por otro lado, a través de la observación he observado que los problemas presentador por los profesores que han tomado cursos difieren un tanto de los problemas de los profesores que empezaron por su cuenta y son los iniciadores del rediseño. Los profesores que comenzaron presentan problemas básicos como no saber abrir una materia nueva o ignorar el esquema de trabajo que tienen que llevar a cabo cuando no utilizan su computadora personal y las técnicas "avanzadas" de lotus como la incorporación de exámenes o la retroalimentación por Lotus.

Por otro lado los profesores que han tomado cursos de la plataforma, debido a que se componen en su mayoría por personal auxiliar-planta, no han complementado esos cursos con la utilización de herramientas más avanzadas como la incorporación de multimedia a sus rediseños.

Los problemas más comunes que presentan los profesores para la plataforma son:  
(Reporte de estatus de rediseños 1998 al director de profesional):

- a) La falta de capacitación en cuanto a el uso y herramientas de Lotus Notes y Learning Space.
- b) La falta de tiempo para dedicarse al proceso de capacitación.
- c) Los *bugs* o errores que trae consigo el rediseñar o transferir un curso, como la pérdida de exámenes, la falla de las ligas,
- d) La falta de manejo de recursos multimedia.
- e) El hecho de no entender bien a la plataforma como un elemento de apoyo.
- f) La falta de conocimiento sobre el funcionamiento óptimo de cada base de datos de learning space y la manera básica de funcionar.

- g) Los profesores dependen de un facilitador tecnológico que esté disponible la mayor parte del tiempo para poder aclarar sus dudas.
- h) El no hacer sus cursos agradables para el alumno debido a limitaciones en cuanto a no saber cómo hacer las cosas óptimamente.

Por otro lado, en las razones recolectadas del parte de profesorado sobre porqué no utilizan algunas de estas herramientas sale a flote el desconocimiento como factor relevante, lo cual nos hace pensar que algo está fallando en la capacitación. También ha de notarse que hay cierto porcentaje que considera que las herramientas no se adaptan a su rediseño, y esto es totalmente válido mientras el profesor haya valorado si le eran útiles o no. El factor de temor y de pensar que la herramienta es complicada definitivamente se desecharon puesto que ninguno opina que esta razón es importante para ellos.

Las respuestas a la pregunta de evaluación del apoyo tecnológico se distribuyeron de forma normal y la mayoría afirma que el apoyo es bueno, mientras otro porcentaje considerable afirma que es excelente. Nadie la consideró como deficiente o pésima.

La pregunta sobre las tecnologías para mejorar el rediseño aunada a la pregunta sobre la disminución de problemas con el uso de ellas, dejó como conclusión irrefutable que las tecnologías presentadas son útiles. Por las entrevistas realizadas, se reafirmó que cualquiera de estas herramientas tiene una utilidad considerable para el profesor.

Por último fue satisfactorio observar que al preguntar sobre la incorporación de las tecnologías mencionadas dentro de un modelo tecnológico, el profesor haría uso de él.

## **4.5 Conclusiones del Estudio de campo**

En general el estudio de la encuesta arrojó que los profesores tienen ciertas necesidades de capacitación fincadas en el apoyo tecnológico. El profesor demanda la utilización de herramientas más avanzadas y de métodos que le ayuden a aprender a utilizarlas sin depender tanto del tiempo.

Por otro lado, en base a las respuestas, el periodo en el que comenzaron con el rediseño y las características de la población, podemos clasificar a los profesores dentro de tres de las clasificaciones expuestas en la revisión bibliográfica según Rogers:

**Innovadores:** Aquellos profesores que comenzaron con el rediseño desde Enero de 1999. Sus características son haber aprendido empíricamente más no utilizan herramientas avanzadas. Está clarificada en los profesores de planta

**Mayoría temprana:** Dentro de esta clasificación están los profesores, en su mayoría auxiliares-planta están los profesores que comenzaron en Agosto de 1998 después de haber tomado cursos de capacitación. Estos profesores se han caracterizado por transmitir y permear sus conocimientos hacia los demás.

**Mayoría tardía:** Dentro de los profesores estudiados no podemos encontrar profesores que concuerden con la definición, pero es claro que aquí se hayan los profesores de cátedra que aún faltan por incorporarse de lleno al proceso de adopción de tecnologías.

A partir de las respuestas obtenidas, propondremos un modelo que ayude a la adopción y mejoramiento de la capacitación para las tecnologías de rediseño, apoyado en las respuestas obtenidas. Debido a que las entrevistas fueron hechas después del modelo, se presentan en el capítulo posterior.

# Capítulo 5. Modelo de apoyo al rediseño

## 5.1 Diseñando el aprendizaje

Todas las ideas que hemos estado trabajando con anterioridad nos conducen a un nuevo papel del profesor: el de investigador y diseñador. En cuanto a lo primero, el profesor debe inquirirse acerca de los problemas que el alumno tiene o puede tener al aprender su materia; también implica que aplique su creatividad de encontrar modos más efectivos para enseñar lo que expone.

Para quien haya seguido la historia de las ideas pedagógicas, no le será extraño ver que muchas aportaciones a la concepción del proceso enseñanza-aprendizaje han provenido de la práctica docente cotidiana. La investigación educativa bajo este aspecto es generosa en cuanto que aporta los elementos básicos que el investigador requiere: materias de estudio, métodos y un alumno que procese la información. Lo que se requiere además es una alta preparación, sensibilidad para detectar problemas y creatividad para elaborar preguntas interesantes, hipótesis productivas y propuestas de solución.

Frente a cualquier problema que se suscite en el salón de clase, el profesor tiene una magnífica oportunidad de investigar sus causas y plantear soluciones que mejoren el rendimiento escolar, ya sea en el trabajo personal con un grupo específico, o bien para elaborar modelos que sirvan para resolver problemas generales y complejos.

Para comprender la idea de diseño con más detenimiento hay algunas ideas que provienen de los filósofos de la administración, especialmente de Senge (1990) y de Fernando Flores (1989), quienes insisten en que el nuevo papel del directivo o administrador en las organizaciones, más que controlar, será el de diseñar; así, este último dice: "El diseñador es alguien que se aparta de lo que ya se está llevando a cabo para crear una intervención y la tarea del diseñador es identificar los quiebres recurrentes, o las interrupciones en las actividades que se están llevando a cabo, preparando intervenciones para reajustar las actividades de tal modo que puedan hacer frente a dichos quiebres o bien evitarlos." (Flores, 1989)

Si bien Flores escribió esto pensando en directores de empresa, la misma idea puede aplicarse al mundo de la enseñanza, en donde frecuentemente surgen esos “quiebres. Por otra parte, existirán también áreas de oportunidad tales como aplicar nuevas, actualizar el conocimiento, mejorar la bibliografía para el curso, desarrollar nuevas habilidades, etcétera.

Los diseños deben explorar en la actividad mental del alumno de acuerdo con parámetros de eficiencia, oportunidad, complejidad cognoscitiva y motivación.

Hasta ahora, las habilidades de exposición verbal del profesor sólo constituyen una parte del éxito en el salón de clase; la otra porción —tal vez la más importante— está constituida por la manera en que el profesor estructure su programa y la generación de experiencias de aprendizaje.

## **5.2 Consideraciones**

Hemos visto a través del presente proyecto de tesis, las necesidades de la innovación educativa a las que se enfrenta la humanidad y como la tecnología ha cambiado todos los ámbitos, de manera que vivimos en una era de conocimiento movida por una gran máquina tecnológica que debemos aprender a aprovechar.

También fuimos de la mano, entendiendo la filosofía del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, a través de su reingeniería educativa, llamada rediseño y la forma en que este se apoya en la misión planteada por la institución.

Además abordamos el tema de la tecnología y como esta ha ido cambiando a través del tiempo. Las diferentes herramientas disponibles para eficientar el aprendizaje y lograr las metas organizacionales y las características que tiene la herramienta Learning Space para facilitar el aprendizaje colaborativo

Por último hemos hablado de las necesidades que tiene la enseñanza y de la importancia que tienen los recursos humanos en la adopción de las tecnologías y en la habilidad para adoptarse a los cambios.

Partiendo de que el rediseño del ITESM plantea la necesidad de convertir el proceso centrado en la enseñanza hacia el centrado en el aprendizaje individual y colaborativo y en las bases de la misión sobre las habilidades, actitudes y valores, se necesita que además de las bases didácticas y la existencia de la tecnología, esta se sepa aprovechar, administrar y eficientar.

También es importante recalcar la importancia que tienen los facilitadores del proceso de cambio, la infraestructura y la capacitación, para que la adopción de una nueva modalidad sea exitosa. Se tiene que construir un espacio y un tiempo, en el que los usuarios se puedan adaptar de acuerdo a sus capacidades.

Todo esto se pretende lograr a través del aprendizaje basado en problemas, transpolándolo a un contexto en que el alumno puede ser cualquier usuario del rediseño en un determinado campus y el profesor viene siendo el facilitador que va a dar las herramientas necesarias para que el usuario aprenda por cuenta propia y que la Institución se transforme en una organización aprendiente.

### **5.3 Antecedentes para el modelo**

El Rediseño planteado por la Vicerectoría Académica del Sistema ITESM, comenzó a implementarse en el Campus Central de Veracruz como proyecto desde el año de 1996, implementándose en programas pilotos en algunas materias. En el mes de enero de 1998, se incorpora la plataforma tecnológica, comenzando con 14 materias rediseñadas, diez de profesional y cuatro de preparatoria.

Estas materias comenzaron a impartirse con la plataforma tecnológica Lotus Notes, con grupos relativamente pequeños de estudiantes. Cabe mencionar que dichos cursos fueron rediseñados por los profesores titulares de las materias. Para la impartición de los cursos, dichos profesores contaron con una capacitación consistente de cuatro módulos que hablaban sobre las habilidades, actitudes y valores que se quieren desarrollar en el Tecnológico de Monterrey. Por otro lado a algunos se les ofreció un manual para conocer la herramienta tecnológica para transcribir su material a ésta. En ese entonces nacía a nivel Sistema ITESM. El rediseño tal y como lo conocemos ahora.



De las materias rediseñadas en enero, aún se imparten nueve materias en el Campus Central de Veracruz, las demás aún no se han adoptado al proceso de rediseño por dificultades tecnológicas o pedagógicas. También cabe resaltar la importancia que la capacitación ha jugado desde entonces, puesto que los profesores que “abrieron camino” al rediseño en el campus, no contaron con una capacitación tecnológica adecuada para comprender las capacidades y aprovechar todas las ventajas de la herramienta Lotus Notes.

En agosto de 1998, el Campus Central de Veracruz tenía 21 proyectos de rediseño en implementación, de los cuales únicamente se ocuparon 16 de ellos por dificultades tecnológicas por parte de los profesores o alumnos, y porque el rediseño tecnológico tal como lo conocieron, no se adoptó a sus necesidades. También se obtuvieron 18 transferencias adquiridas de otros campus, de las cuales al menos cinco de ellas no se utilizaron porque los profesores no pudieron adaptarse a ellas por diversos factores como que perdieron el hilo de las actividades, resistencia al cambio para el rediseño o falta de capacitación adecuada para adaptar el material.

Por otro lado, de los 14 profesores que comenzaron rediseñando desde cero en enero de 1998, éstos pasaron a ser 36 profesores involucrados en el proceso de rediseño entre los que adoptaron transferencias y los que realizaron sus propios rediseños. Algunos de estos profesores, tomaron un curso de capacitación para conocer la plataforma tecnológica, conociendo las posibilidades que esta les ofrece y adaptando a sus cursos los elementos que les eran útiles.

Dichos cursos de capacitación se comenzaron a impartir en el mes de junio del año 1998 y actualmente se siguen ofreciendo semestralmente. A pesar de que sobretodo los profesores que transfieren, han mostrado su interés en participar en ellos, no se ha visto la misma disposición por parte del personal de planta y la gran mayoría de los auxiliares. Esto se ha debido a diversos factores como la duración de los cursos, o las horas en el que este ha sido programado, su imposibilidad para cumplir con las actividades que este requiere, la incertidumbre de no conocer su utilidad o simplemente falta de interés. Por otro lado es importante recalcar que el ITESM pide que dichos cursos sean obligatorios, más se los acredita a aquellas personas que hayan realizado un rediseño, por lo cual la mayoría de los profesores de planta han conocido la plataforma empíricamente y se limitan a utilizar las funcionalidades que hasta ahora conocen.

Para Agosto de 1999 cerca de 52 profesores están cerca del proceso de rediseño: la tasa de crecimiento de cursos rediseñados en el campus ha sido muy elevada y por supuesto la demanda de capacitación para satisfacer las nuevas necesidades se eleva considerablemente. Por otro lado en los Congresos de Calidad Académica llevados a cabo en el ITESM CCV, se ha planteado por parte de los profesores la necesidad de contar con una capacitación adecuada para el manejo de sus cursos rediseñados.

Se aplicaron encuestas a algunos profesores de planta y auxiliares para conocer sus inquietudes tecnológicas en cuanto al rediseño, teniendo como conclusiones las siguientes:

- ❖ Los profesores consideran que su capacitación para usar la plataforma es suficiente, más algunos la consideran deficiente.
- ❖ Los profesores que comenzaron rediseñando por su cuenta apenas utilizan 3 herramientas básicas de las herramientas de Lotus Notes, en su mayoría por falta de conocimiento de ellas o porque no se les había ocurrido cómo utilizarlas.
- ❖ Algunos de los profesores que han tomado cierta capacitación consideran que las herramientas que hasta ahora no utilizan no se adaptan a su rediseño.
- ❖ Las tecnologías pueden ayudar a incorporar la plataforma tecnológica de mejor manera.

Las sugerencias para mejorar el apoyo tecnológico, especifican los siguientes puntos:

- ❖ El personal es insuficiente para satisfacer las exigencias del profesorado.
- ❖ Es necesario ofrecer cursos complementarios a la plataforma tecnológica.
- ❖ Sería bueno explorar las herramientas para hacer uso de ellas.
- ❖ Sugieren que se den a conocer las posibilidades de Lotus Notes.
- ❖ Consideran que se necesita tiempo para mejorar el aprendizaje de las herramientas.

Por otro lado, afirman que podría haber algunas herramientas que serían útiles para mejorar o hacer más fácil la adopción de sus cursos.

## 5.4 En qué consiste

Debido a las características de la capacitación tecnológica del campus que se ha mencionado hasta el momento, a las inquietudes presentadas por los profesores y a las necesidades que se tienen de que la comunidad de profesores tenga a la mano lo necesario para rediseñar y para mantenerse en estrecha comunicación con el proceso, en la presente tesis se hace una propuesta por medio de un modelo que consiste en ofrecer diversas herramientas para que los profesores vayan mano a mano con el proceso de rediseño, después de tener bien clarificados sus objetivos pedagógicos. Este modelo está desarrollado a través de tecnologías web, especificadas por los profesores como de utilidad para el proceso de rediseño. A través de una página va guiando al profesor independientemente de su nivel de capacitación, para encontrar las herramientas que necesita para resolver sus problemas.

Con este modelo se propone que el profesor siga una serie de pasos para llegar a implementar un rediseño tecnológico que realmente responda a sus necesidades, conociendo todas las herramientas que tiene a la mano. Es importante recalcar que el modelo propuesto no pretende atacar el punto de vista pedagógico, pues no es su materia de estudio; más sin embargo constituye un complemento de la tesis elaborada por la Lic. Leonor Alvarez Certucha en 1998 (ITESM CCV) que tuvo como resultado el modelo PAI2005, elaborado para llevar de la mano al profesor para seleccionar su metodología pedagógica. El complemento que realizan ambos modelos , ofrece al profesor la ventaja de llevarlo paso a paso en la orientación para poner en marcha su rediseño.

Así pues, el objetivo de dicha propuesta se resume en lo siguiente:

*Proporcionar al profesor las herramientas que requiere para contar con la información y recursos necesarios que lo ayuden a mejorar y sacar provecho de la plataforma tecnológica para que apoye su rediseño.*

Como ya dijimos, el modelo ofrece una serie de elementos apoyados por medio de la tecnología web, que se consideran útiles para que el profesor pueda tomarlos para apoyar la construcción o mejoramiento del rediseño, sin necesidad de tener que acudir al personal de

soporte tecnológico o de dedicar horas de capacitación para entender el funcionamiento tecnológico.

Es importante mencionar que el modelo es dinámico y depende de las expectativas y necesidades de los profesores, por lo que independientemente de que en la presente fecha cuente con ciertos módulos, está pensado para modificarse y adaptarse a las exigencias cambiantes del entorno. Es decir que puede clasificarse como un modelo dinámico.

Por otro lado, el objetivo del modelo será fortalecer por medio de la tecnología el proceso de innovación educativa propuesto por el ITESM. Debido a que los fundamentos teóricos del presente estudio de tesis se realizan en base a la metodología de aprendizaje basado en problemas, el modelo está básicamente centrado en que cumplir la función principal sea la de responder a la problemática de los usuarios y a crecer conforme más uso de él se haga. Esto hará que su fuente de enriquecimiento sea mayormente por medio de las experiencias acumuladas por el profesorado. Los elementos del modelo se interrelacionan de la siguiente manera:



**Ilustración 4: El modelo propuesto**

Por otro lado, la página web que representa al modelo está constituida por diversas herramientas:

- ❖ Introducción y Aprendizaje basado en problemas

El modelo proporciona una definición y especificación de lo que significa el ABP y el papel que juega dentro del modelo. Por otro lado están incorporados una serie de documentos que llevan de la mano al profesor guiándolo en los pasos que debe seguir para terminar su rediseño y la manera en que se lleva a cabo la capacitación para el rediseño.

- ❖ Características de la plataforma tecnológica

Se proporciona la definición de la herramienta Lotus Notes y Learning Space. Sus características de espacialidad y tiempo, para que el profesor conozca de antemano a lo que se enfrenta.

- ❖ Manuales tecnológicos de apoyo al rediseño

En esta parte se ofrecen los manuales tecnológicos que puedan servir de apoyo para la creación del curso. Esto incluye herramientas anexas como el uso de paquetes de productividad que se puedan utilizar en la creación o implementación del curso rediseñado.

- ❖ Módulo de Preguntas frecuentes (FAQ)

Esta es una de las partes más interesantes del modelo. A pesar de que se puede considerar una herramienta con información permanente, la información que se deposita aquí se crea en base a la retroalimentación de los mismos profesores, provenientes de otras partes del modelo.

- ❖ Actividades y avisos de rediseño

El único objetivo de estas secciones es mantener informados a los profesores de lo que sucede en el rediseño y de los puntos importantes a considerar para sus clases, haciendo relevancia en ellos.

- ❖ Casos y Tips para el rediseño

Las personas que constituyen el apoyo tecnológico proporcionarán los recursos informativos necesarios para clarificar casos que hayan ocurrido ya sea dentro del campus o del

ITESM y poner su solución de la misma forma que sugerencias o tips a considerar, de manera que el profesor se enriquezca con este conocimiento.

❖ Base de conocimiento para profesores

El punto de apoyo del modelo que realmente consiste en un grupo de discusión, por medio del cual cada uno de los profesores expresa sus inquietudes, problemas o dudas y está abierto para que otros profesores o el mismo apoyo tecnológico dé respuesta conformando un almacén de datos que vaya creciendo con el tiempo y por medio del cual en el futuro, los profesores puedan buscar las respuestas a sus preguntas sin necesidad de esperar respuesta.

❖ Bases de seguimiento y conocimiento

Se constituirá una base de datos con la información del comportamiento de cada una de las materias, los problemas surgidos en los diferentes periodos escolares y la resolución que se dé a cada uno de ellos, para que en un futuro haya bases sólidas para tomar decisiones.

❖ Documentación académica

Constituida básicamente por documentos informativos y ligas de los sitios relacionados con el rediseño, la capacitación (PDHD), los avisos pertinentes, etc.

❖ Estadísticas de Rediseño

Un histórico del comportamiento de los cursos implementados en el ITESM Campus Central de Veracruz. Número de proyectos de rediseño y transferencias, así como materias que se han impartido en los diferentes ciclos escolares, etc.

Para observar el modelo operativo se pide al lector visitar la siguiente dirección:

**<http://webmaster.ver.itesm.mx/mar/>**

## 5.5 Problemática que resuelve

El presente modelo básicamente ayudará a disminuir la resistencia al cambio de los profesores para dedicar cierta cantidad de tiempo a la capacitación y para tener una orientación personalizada adecuada sin tener que depender de los recursos humanos orientados a la asesoría tecnológica.

Hasta ahora la problemática planteada es la siguiente:

- ❖ Falta de capacitación
- ❖ Falta de tiempo para completar la capacitación
- ❖ Desconocimiento de la plataforma
- ❖ Desaprovechamiento de los recursos
- ❖ Falta de información al momento que se requiere
- ❖ Imposibilidad del personal de apoyo tecnológico para satisfacer todas las demandas.

Debido a las bases de datos incorporadas en el modelo y a los grupos de discusión incorporados, se facilitará el proceso de consulta del profesor y conforme más preguntas y dudas haya dentro del modelo, la base de conocimientos crecerá, permitiendo a las nuevas generaciones de profesores hacer uso del modelo. El punto más importante es que captura la experiencia vivida personalmente por cada profesor y por la organización.

Para los profesores nuevos o desorientados en el proceso de rediseño, será muy fácil tomar el modelo y seguirlo para comenzar a rediseñar, sin necesidad de invertir tantas horas capacitándose y únicamente seleccionando las herramientas necesarias para él.

Por otro lado, el modelo resumirá en general las horas de capacitación necesarias para los profesores involucrados en el proceso del rediseño, puesto que todas las herramientas estarán en línea para ser utilizadas en el momento que se requieran. Para esto, es importante que el modelo esté disponible todo el tiempo y que se haga público a todos los profesores.

El aprendizaje basado en problemas será el resultado de la interacción creada en los grupos de discusión de profesores, que a largo plazo también se puede enriquecer con comentarios de otros profesores del Sistema ITESM. Por otro lado la efectividad aumentará o disminuirá en el grado en que el modelo sea aceptado y las inquietudes planteadas se resuelvan en el preciso momento en que se requieran. También la flexibilidad que se le de al usuario para comprender el funcionamiento de la herramienta web, tomará un papel preponderante.

## 5.6 Metodología del modelo

La metodología para seguir el modelo es muy simple haciéndose una serie de cuestionamientos y funciona de la siguiente manera:

¿El profesor es nuevo en el proceso de rediseño?

Si el profesor es nuevo, puede visitar la introducción del modelo, el funcionamiento que tiene este y definiciones que lo ayudarán a meterse poco a poco en el proceso de rediseño, como:

- ❖ La misión
- ❖ El porqué del rediseño
- ❖ El modelo del PAI2000
- ❖ Información sobre la capacitación
- ❖ Información sobre los esquemas de profesores
- ❖ Manuales
- ❖ Tips
- ❖ Preguntas frecuentes

Si el profesor ya estaba involucrado en el proceso de rediseño, tiene que hacerse una pregunta básica:

¿Quiero resolver un problema, aportar o simplemente aprender?



Si el profesor tiene un problema necesitará indagar qué clase de problema es. Si el problema es básico o de un procedimiento funcional tendrá que visitar las siguientes secciones:

- ❖ Manuales
- ❖ Preguntas Frecuentes
- ❖ Base de conocimientos

Si el problema no es básico y se refiere a la manera de incorporar tecnología a su curso tomando en cuenta diferentes consideraciones o alternativas entonces las secciones más prácticas pueden ser:

- ❖ Tips
- ❖ Casos
- ❖ Preguntas Frecuentes
- ❖ Base de conocimientos

La siguiente pregunta sería:

¿Se resolvió la duda que el profesor tenía?

Si la respuesta es sí, es posible que quiera aportar algo a la base de conocimientos para que su experiencia quede documentada.

Si la respuesta fue no, puede entrar a la base de conocimientos y depositar su duda para que alguien la resuelva si conoce el significado.

Por otro lado si el profesor únicamente quiere aportar su conocimiento, puede documentar su caso a través de la base de conocimientos o constatar su experiencia en la misma. De la misma manera si al profesor le interesa aprender puede leer cualquiera de las secciones que le sea útil.

Esto permite que el modelo vaya aumentando la base de conocimientos, que se vuelva dinámico y crezca en base a la experiencia de la organización.

Cada nivel que puede ir siguiendo el profesor está documentado en una página, donde podrá ir seleccionando el camino que va a seguir y puede hacerlo tan dinámico como quiera.

Se recomienda visitar la página del modelo para ver la metodología descrita:

<http://webmaster.ver.itesm.mx/mar/>

A continuación se expone el diagrama de la metodología a seguir por el profesor una vez que se encuentra dentro del modelo:

### **Ilustración 5: Metodología del modelo**

Para que el modelo funcione como está planteado se deben cumplir ciertas prerrogativas, que se detallan en la sección siguiente.

## 5.7 Entrevistas

Para probar qué tan efectivo resulta el modelo, como se mencionó en el análisis de campo, se diseñaron una serie de entrevistas para recolectar las percepciones desde el punto de vista del profesor.

A la pregunta sobre el uso que se le podría dar al modelo en el momento que se comienza el rediseño todos los profesores contestaron que efectivamente se le daría un uso útil. Textualmente el profesor Orlando Gómez, profesor auxiliar del campus puntualizó: "Si hubiéramos tenido algo así todo hubiera sido más fácil pues tenemos todas las herramientas que tenemos a la mano".

Por otro lado el profesor Miguel Angel López del área de Matemáticas y que forma parte de los primeros profesores que comenzaron con el rediseño afirmó:

"Si hubiera tenido esto las cosas serian más fácil. Hay cosas que yo todavía no sé y es más fácil adquirir conocimiento transferido de otras personas, lo cual permite el modelo".

En la segunda pregunta que habla sobre la utilidad que los profesores observan actualmente se mencionaron puntos muy importantes:

- ❖ Permite almacenar el conocimiento de una organización.
- ❖ Es útil para resolver problemas y no depender del personal tecnológico para que nos ayude.
- ❖ Fomenta el trabajo colaborativo lo cual es el punto que hay que cubrir actualmente.
- ❖ Permite observar las experiencias de los demás y poner las experiencias propias.
- ❖ Es muy bueno incorporar una sección de multimedia donde tengamos los recursos a la mano.

Sobre la eficiencia de las herramientas presentadas, se acordó en que son fáciles de manejar y se adecuan a las necesidades del personal. Un punto muy importante fue la sugerencia de incorporar la accesibilidad del modelo por medio de Lotus Notes, debido a que es probable que

la mayoría de los problemas se presenten estando dentro de la plataforma. Esta es una cuestión que es fácil de incorporar. Las herramientas que más llamaron la atención fueron los grupos de discusión o base de conocimientos y los manuales, debido a que ambos se consideran de una utilidad sumamente grande por ejemplo para no estar buscando un libro o para no ir a la oficina de otro profesor a consultar algo.

Por último, respecto a las desventajas y ventajas del modelo, los comentarios fueron los siguientes:

#### DESVENTAJAS

- ❖ Algunos profesores al ver el modelo a simple vista no lo vieron como un modelo de aprendizaje basado en problemas. Al momento de llegar a la Base de conocimientos identificaron perfectamente lo que se quiere lograr a través de él.
- ❖ Se sugirió plantear la metodología propuesta en el capítulo anterior gráficamente en el modelo, de forma que el profesor no se pierda buscando lo que necesita.
- ❖ Para que el modelo sea efectivo se tiene que garantizar su uso.

#### VENTAJAS

- ❖ Permite el aprendizaje colaborativo.
- ❖ Los profesores pueden saber y aprender a través de lo que hacen los demás.
- ❖ Es fácil de utilizar y bastante comprensible.
- ❖ Incorpora diversas herramientas que no se tenían a la mano.
- ❖ A través de él, el profesor puede dejar de depender de asignar un tiempo para la capacitación o para encontrar al personal de apoyo tecnológico.
- ❖ Los propios profesores resuelven sus problemas.
- ❖ Ayuda en el proceso de sensibilización hacia la plataforma.
- ❖ Es sumamente útil para aquel profesor que quiere rediseñar y no sabe cómo.

En general la evaluación del modelo fue bastante positiva y a los profesores les gustó mucho la idea de contar con este apoyo tecnológico. Además de esto, los profesores encuestados se comprometieron a utilizarlo y a contagiar a los demás elementos para que hagan lo mismo y este funcione como está planeado.

## **5.8 Propuesta de implementación**

El prototipo del modelo ya se encuentra realizado y únicamente falta comenzar a alimentarlo con la información, lo cual se comenzará a realizar en el momento de que dicho modelo se abra al público.

El modelo se liberará a ciertos profesores para realizar una prueba piloto de aceptación y recibir la retroalimentación pertinente para mejorar los puntos débiles de éste e incorporar cuestiones de mayor utilidad en base a las necesidades.

Es importante mencionar de que independientemente de que se tiene pensado que el sistema se alimenta por medio de información de los propios profesores, el seguimiento por parte del apoyo tecnológico es constante y estos a su vez alimentarán las partes que consideren débiles o que hay que complementar, así como la moderación de los grupos de discusión , las bases de conocimiento y la preguntas frecuentes.

Una vez que el modelo haya sido aceptado por la muestra piloto (consistente en una mezcla de profesores de preparatoria y profesional, y tanto transfirientes como rediseñadores), el modelo se liberará al público para que las bases de datos comiencen a llenarse de información y a utilizarse al 100%. En el momento en que se verifique que dicho modelo funcione de acuerdo a la planeación que se llevó a cabo, se hará extensivo su utilización a Campus con las mismas características de tamaño y necesidades del Campus Central de Veracruz.

El modelo mencionado puede visitarse en la dirección:

**<http://webmaster.ver.itesm.mx/mar/>**

# **CAPÍTULO 6 . CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **6.1 Introducción**

A través del presente estudio de tesis, hemos realizado un viaje desde analizar las tendencias educativas no solo en nuestro país sino en el mundo y el enfoque hacia la innovación tecnológica por medio del uso exhaustivo de la tecnología. Estos conceptos se fueron exponiendo, así como los factores que se han dado debido a todos estos cambios y las nuevas tendencias en las organizaciones así como el concepto de organizaciones aprendientes.

También analizamos la tendencia que ha tenido el Sistema ITESM al implementar un nuevo modelo educativo en vistas hacia la reingeniería del proceso enseñanza-aprendizaje y conocido como el rediseño educativo, mismo en el que se centra el presente estudio.

La función primordial de este documento no solo exponer las repercusiones tecnológicas en el Campus Central de Veracruz que realizar un cambio de esta magnitud trae consigo para los estudiantes y principalmente los profesores. Se expusieron ventajas y desventajas de utilizar la tecnología como ayuda para lograr un cambio, así como los temores e inquietudes de la gente por adaptarse a él.

La función que desempeñan los profesores y su aceptación para el uso de las herramientas que el Sistema pretende incorporar al rediseño es vital, debido a que éstos son la punta de lanza para realizar un verdadero cambio y para convencerse no solamente a ellos sino a sus propios alumnos de las posibilidades que un sistema computacional puede darle a la educación y olvidarse de conceptualizarlo como algo que obstaculiza el aprendizaje.

Es así como el profesor asume la responsabilidad de conocer las herramientas tecnológicas para incorporarlas como un medio, y no un fin, en el rediseño de sus cursos y sobretodo para poder evaluarlas objetivamente y decidir cuales son las que mayor ventaja le ofrecen. Para poder lograr esto, es imprescindible que el profesor esté capacitado para su uso y

que se le ofrezca el apoyo tecnológico necesario para que esto se haga realidad, con el menor esfuerzo posible.

Así pues, el apoyo tecnológico y la gente dedicada a él, juegan un papel preponderante en el rediseño de una organización o un proceso como la educación. La gente que ofrece este tipo de apoyo tiene que buscar mejores alternativas para lograr que la gente aproveche la tecnología siempre y cuando esta cumpla con los requisitos pedagógicos del profesor o la materia en cuestión.

El modelo propuesto en el presente estudio de tesis, pretende lograr todas estas cosas, simplemente facilitando a aquel profesor rediseñador, cierto tipo de herramientas que pueda usar en cualquier momento y casi en cualquier lugar, en el momento que las requiera.

Por otro lado, permite que el profesor se capacite por su cuenta y no tenga que depender de un tiempo y un espacio definidos para tomar cursos que le ayuden a conocer una plataforma tecnológica o un programa específico y le permita evaluar diferentes alternativas.

Por último y el punto más importante es que a través del Modelo Tecnológico de Apoyo al Rediseño propuesto, estamos desarrollando una metodología de aprendizaje basado en problemas en una organización, mediante la cual se enriquecen las bases de conocimiento con la experiencia diaria del mismo profesor, y el va a ser el agente de cambio que con sus dudas o problemas, haga crecer la experiencia del campus y contagie a los demás profesores, para que de esta forma, poco a poco sean más y más las herramientas disponibles para toda la comunidad del Campus Central de Veracruz.

Algunas ventajas que ofrece el modelo:

- ❖ Es interactivo y utiliza la tecnología web para hacerse disponible.
- ❖ Provee al profesor una herramienta no solo para comenzar a rediseñar paso a paso sino para mejorar continuamente su rediseño.
- ❖ Está a la mano en la computadora del profesor al momento en el que este rediseña.

- ❖ Apoya al modelo educativo del ITESM al centrarse primordialmente en la tecnología Learning Space, sin dejar otras alternativas atrás.
- ❖ Vincula los procesos tecnológicos para lograr un buen rediseño.
- ❖ Es dinámico y flexible, factible de la mejora continua.

Este modelo ya se encuentra en su fase de implementación y es objeto de estudio constante el mejorarlo e incorporar nuevas tecnologías a él para que cumpla con su objetivo y crezca con el conocimiento adquirido en la organización, así como para resolver las necesidades cambiantes del entorno.

## **6.2 Trabajos futuros**

Los trabajos futuros que se proponen se encaminan a lo siguiente:

- ❖ La implementación del modelo en base a un análisis de sensibilización (en proceso).
- ❖ Un estudio sobre la metodología de los profesores al incorporar las herramientas, describiendo para qué utilizan cada una, cómo se incorporó, porqué etc. de manera que esto se pueda compartir con otros profesores.
- ❖ Modificar el modelo para que sirva a los profesores de cátedra del Campus Central de Veracruz o inclusive su adaptación a nivel Sistema.
- ❖ Estudio detallado de cada una de las herramientas para ver exactamente qué problemas resuelven.



# ANEXOS

## ANEXO 1. Encuesta realizada en la investigación de campo

Nombre: \_\_\_\_\_ División: \_\_\_\_\_

La presente encuesta tiene como objetivo conocer las inquietudes tecnológicas de los profesores, para realizar un modelo tecnológico que apoye al rediseño como parte de mi investigación de tesis. Te agradezco de antemano tus respuestas.

1. ¿En qué periodo escolar comenzaste tu relación con el rediseño tecnológico (ya sea rediseñando o transfiriendo)?

\_\_\_\_\_

2. Consideras que la capacitación tecnológica para manejar la plataforma es:

\_\_\_ Excelente \_\_\_ Suficiente \_\_\_ Deficiente \_\_\_ Nula

3. ¿Conoces todas las herramientas que te ofrece la plataforma tecnológica?

Si \_\_\_ No \_\_\_

4. Las herramientas que utilizas en tus cursos rediseñados son:

- \_\_\_ Programación de actividades
- \_\_\_ Documentos informativos (revistas, artículos, etc.)
- \_\_\_ Fechas de entrega con due dates
- \_\_\_ Entrega de tareas por plataforma
- \_\_\_ Retroalimentación para los alumnos
- \_\_\_ Quizes y exámenes por plataforma
- \_\_\_ Autoevaluaciones por parte del alumno
- \_\_\_ Multimedia
- \_\_\_ Autocalificación de tareas o exámenes
- \_\_\_ Discusiones

5. Si no utilizas alguna de éstas herramientas, esto se debe a (puedes marcar varias opciones):

- \_\_\_ Temor \_\_\_ Desconocimiento \_\_\_ No se adaptan a mi rediseño \_\_\_ No se me había ocurrido
- \_\_\_ Es muy complicado \_\_\_ Los alumnos se quejan \_\_\_ Trabajo doble \_\_\_ No me agrada

Otra (especificar) \_\_\_\_\_

6. El apoyo tecnológico que se te ha ofrecido es:

\_\_\_ Excelente \_\_\_ Bueno \_\_\_ Regular \_\_\_ Deficiente \_\_\_ Pésimo

7. ¿Qué le faltaría a este apoyo tecnológico para satisfacer tus expectativas completamente?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Enumera del 1 al 9 la importancia que le das a las siguientes tecnologías para ayudarte a mejorar tu rediseño. Es importante que asignes un número a todas las opciones. (1= menos importante, 9=más importante).

- \_\_\_ Grupos de Discusión \_\_\_ Manuales \_\_\_ Preguntas Frecuentes \_\_\_ Históricos \_\_\_ Tips
- \_\_\_ Documentos académicas \_\_\_ Seguimiento de materias \_\_\_ Multimedia \_\_\_ Capacitación

Otra herramienta: \_\_\_\_\_

9. Si hubieras contado con dichas tecnologías al iniciar tu rediseño ¿crees que tendrías menos problemas?

Si \_\_\_ No \_\_\_

10. Si se te ofrece un modelo con las tecnologías mencionadas, ¿lo usarías?

Si \_\_\_ No \_\_\_

## ANEXO 2. Grupos Rediseñados de Agosto-Diciembre 1999

### PROFESIONAL

Clave	Materia	Profesor	Estatus	Nivel	Tipo	Alumnos
CB95801-01	Introducción a la computación	Guillermo Castro	A	Prof	A	15
CB95801-03	Introducción a la computación	Guillermo Castro	A	Prof	A	36
CB95801-02	Introducción a la computación	Malena Rahme	A	Prof	A	21
CB95801-04	Introducción a la computación	Iliana Ruiz	A	Prof	A	21
Cb95831-01	Estructura de datos	Ignacio Cabral	P	Prof	A	9
CD95831-01	Estadística administrativa	Martha Ferrer	C	Prof	A	8
CD95851-01	Análisis de decisiones I	Raúl García	P	Prof	A	14
CF95810-01	Contabilidad financiera	Edna Romero	A	Prof	A	7
CF95810-02	Contabilidad Financiera	Edna Romero	A	Prof	A	6
CF95811-01	Contabilidad financiera I	Edna Romero	A	Prof	A	28
CF95813-01	Contabilidad de costos	Humberto Ramírez	A	Prof	A	29
CO95821-01	Métodos de investigación documental	Dra. Carmen Gutiérrez	C	Prof	A	4
EC95811-01	Principios de microeconomía	Tere Albo	C	Prof	A	28
EC95812-01	Principios de macroeconomía	Tere Albo	C	Prof	A	15
EC95821-01	Economía	Tere Albo	C	Prof	A	23
F95801-01	Física remedial	Elsy San Vicente	C	Prof	A	23
F95801-02	Física remedial	Elsy San Vicente	C	Prof	A	31
F95811-01	Física I	Miguel Angel López	P	Prof	A	27
F95812-01	Física II	Alejandro Alvarado	C	Prof	A	18
FZ97841-01	Matemáticas Financieras	Ana Mary Rodríguez	C	Prof	A	7
H95801-01	Inglés remedial I	Estela Segura	C	Prof	A	28
H95801-02	Inglés remedial I	Estela Segura	C	Prof	A	28
H95804-01	Inglés remedial IV	Anna Knajdrowska	P	Prof	A	11
H95804-02	Inglés remedial IV	Dra. Carmen Gutiérrez	C	Prof	A	19
H95807-01	Redacción avanzada	Armando Torres	P	Prof	A	24
H95807-02	Redacción avanzada	Armando Torres	P	Prof	A	14
H95808-01	Análisis de la Información	Hugo Cruz	C	Prof	A	31
H95808-02	Análisis de la Información	Hugo Cruz	C	Prof	A	39
IN95801-01	Cultura de calidad	Eloísa Gurruchaga	C	Prof	A	35
IN95801-02	Cultura de calidad	Eloísa Gurruchaga	C	Prof	A	28
IN95811-01	Introducción a la Ingeniería	Dr. Víctor de la Cueva	A	Prof	A	34
IN95841-01	Investigación de operaciones I	Raúl García	P	Prof	A	26
IN95851-01	Diseño del trabajo	Raúl García	P	Prof	A	6
IS95831-01	Ing de sistemas en las organizaciones	Saúl Morales	P	Prof	A	11
IS95841-01	Análisis de regresión	Dr. Luis Antonio Pérez	A	Prof	A	18
IS95851-01	Dinámica de sistemas	Eloísa Gurruchaga	C	Prof	A	10
MA95801-01	Matemáticas remediales	Bernardo Miranda	C	Prof	A	30
MA95801-02	Matemáticas remediales	Orlando Gómez	A	Prof	A	33
MA95801-03	Matemáticas remediales	Martha Ferrer	C	Prof	A	37
MA95801-04	Matemáticas remediales	Salvador Romero	A	Prof	A	9
MA95812-01	Matemáticas II para Administración	Raúl García	P	Prof	A	27
MA95817-01	Matemáticas para ingeniería III	Miguel Angel López	P	Prof	A	21
MA95835-01	Probabilidad y estadística	Dr. Luis Antonio Pérez	A	Prof	A	14
MT95831-01	Mercadotecnia	Alejandro Torres	A	Prof	A	18
Q95811-01	Química	Alejandro Alvarado	A	Prof	A	21
RH95802-01	Liderazgo	Angela Salgado	A	Prof	A	23
RH95831-01	Recursos humanos	Tere Vergara	C	Prof	A	14
Ri95802-01	Valores sociocult. Mex latinoam.	Alvaro De Gasperín	P	Prof	A	12
SI95811-01	Comput. Admon. Cienc. Soc.	Gabriela García	C	Prof	A	19
SI95863-01	Modelación de sistemas	Constantino Moras	C	Prof	A	3

CB95821-01	Computación para ingeniería	Ignacio Cabral	P	Prof	A	30
CD95841-01	Pronósticos para la Toma de Decisiones	Dr. Luis Antonio Pérez	A	Prof	R	11
CD95871-01	Administración de Operaciones I	Saúl Morales	P	Prof	R	11
CF95812-01	Contabilidad financiera II	Angélica Cota	P	Prof	R	17
CF95841-01	Contabilidad administrativa	Angélica Cota	P	Prof	R	16
CF97851-01	Contabilidad Intermedia I	Angélica Cota	P	Prof	R	13
CO95801-01	Comunicación oral	María Flores	A	Prof	R	27
CO95801-02	Comunicación oral	Hugo Cruz	C	Prof	R	12
CO95811-01	Sistemas de comunicación	Hugo Cruz	C	Prof	R	4
CS95821-01	Organización computacional	Manuel Ruiz	P	Prof	R	8
CS95973-01	Laboratorio de redes computacionales	Manuel Ruiz	P	Prof	R	7
F95813-01	Física III	Miguel Angel López	P	Prof	R	12
FZ95850-01	Administración financiera	Eliás Sánchez	C	Prof	R	13
H95805-02	Inglés avanzado B	Anna Knajdrowska	P	Prof	R	10
MA95815-01	Matemáticas para ingeniería I	Raúl García	P	Prof	R	23
MA95816-01	Matemáticas para ingeniería II	Miguel Angel López	P	Prof	R	22
MA95841-01	Ecuaciones diferenciales	Miguel Angel López	P	Prof	R	12
MT95853-01	Investigación de mercados	Alejandro Torres	A	Prof	R	5
OR95801-01	Desarrollo de emprendedores	Luis Miguel Beristain	A	Prof	R	36
RH95821-01	Psicología organizacional	Tere Vergara	C	Prof	R	22
SI95895-01	Reingeniería de procesos computacionales	Ignacio Cabral	P	Prof	R	3

### PREPARATORIA

Clave	Materia	Profesor	Estatus	Nivel	Tipo	Alumnos
PD95202-01	Ética Ciudadana	Rocio Ocampo	C	Ppt	A	7
PD95404-01	Relación Humana	Rosario Diaz	P	Ppt	A	1
PH95300-01	Historia del arte	Nicolas Soto	C	Ppt	A	20
PH95300-02	Historia del arte	Nicolas Soto	C	Ppt	A	42
Pi95100-02	Inglés I	Mark Bradley	P	Ppt	A	25
Pi95300-01	Inglés III	Mark Bradley	P	Ppt	A	43
PL95100-01	Lenguaje y expresión	Flor Oros	P	Ppt	A	21
PL95100-02	Lenguaje y expresión	Flor Oros	P	Ppt	A	26
PL95500-01	Clásicos de la literatura	Flor Oros	P	Ppt	A	32
PL95500-02	Clásicos de la literatura	Flor Oros	P	Ppt	A	5
PM95100-01	Matemáticas I	Georgina Aguilar	C	Ppt	A	14
PM95100-02	Matemáticas I	Georgina Aguilar	C	Ppt	A	34
PM95200-01	Matemáticas II	María Elena Díaz	A	Ppt	A	17
PM95300-01	Matemáticas III	Georgina Aguilar	C	Ppt	A	43
PM95300-02	Matemáticas III	Georgina Aguilar	C	Ppt	A	17
PS95100-01	Sistemas de Información	Dulce Ma Carrillo	A	Ppt	A	21
PS95100-02	Sistemas de Información	Malena Rahme	A	Ppt	A	25
PC95100-01	Química Inorgánica	Blanca E Ramirez	P	Ppt	R	17
PC95100-02	Química Inorgánica	Blanca E Ramirez	P	Ppt	R	37
PC95200-01	Química Orgánica	Blanca E. Ramirez	P	Ppt	R	13
PD95100-01	Fundamentos del razonamiento	Rosario Diaz Alonso	P	Ppt	R	20
PD95100-02	Fundamentos del razonamiento	Rosario Diaz Alonso	P	Ppt	R	44
PD95500-01	Orientación profesional	Rosario Diaz	P	Ppt	R	21
PD95500-02	Orientación profesional	Rosario Diaz	P	Ppt	R	20
PH95505-01	Filosofía	Rafael De Gasperin	A	Ppt	R	21
PH95505-02	Filosofía	Rafael De Gasperin	A	Ppt	R	20
Pi95400-01	Inglés IV	Mark Bradley	P	Ppt	R	7
PL95400-01	Análisis Literario	Flor Oros	P	Ppt	R	11
PT95100-01	Programa Tutorial	Rosario Diaz Alonso	P	Ppt	R	13
PT95100-02	Programa Tutorial	Rosario Diaz Alonso	P	Ppt	R	33

# ANEXO 3. Análisis de Regresión

## Multiple Regression Report

Dependent C1

### Regression Equation Section

Independent Variable	Regression Coefficient	Standard Error	T-Value (Ho: B=0)	Prob Level	Decision (5%)	Power (5%)
Intercept	3.067797	0.7301162	4.2018	0.000276	Reject Ho	0.981334
C2	1.59322	0.4166024	3.8243	0.000738	Reject Ho	0.957251
R-Squared	0.360007					

### Regression Coefficient Section

Independent Variable	Regression Coefficient	Standard Error	Lower 95% C.L.	Upper 95% C.L.	Standardized Coefficient
Intercept	3.067797	0.7301162	1.567021	4.568572	0.0000
C2	1.59322	0.4166024	0.7368819	2.449559	0.6000
T-Critical	2.055529				

### Analysis of Variance Section

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (5%)
Intercept	1	869.1429	869.1429			
Model	1	42.78934	42.78934	14.6254	0.000738	0.957251
Error	26	76.06779	2.925684			
Total(Adjusted)	27	118.8571	4.402116			

Root Mean Square Error	1.710463	R-Squared	0.3600
Mean of Dependent	5.571429	Adj R-Squared	0.3354
Coefficient of Variation	0.3070062	Press Value	86.38144
Sum IPress ResidualsI	37.80754	Press R-Squared	0.2732

### Normality Tests Section

Assumption	Value	Probability	Decision(5%)
Skewness	-0.5084	0.611201	Accepted
Kurtosis	0.8135	0.415926	Accepted
Omnibus	0.9202	0.631212	Accepted

### Serial-Correlation Section

Lag	Correlation	Lag	Correlation	Lag	Correlation
1	0.276243	9	0.013800	17	0.055092
2	-0.097548	10	-0.127742	18	0.104958
3	-0.113572	11	-0.168721	19	0.021202
4	-0.287913	12	-0.288800	20	-0.007251
5	-0.240298	13	-0.100479	21	0.012187
6	-0.107575	14	0.006046	22	-0.054564
7	0.116227	15	0.183767	23	-0.068975
8	0.221544	16	0.177007	24	

Above serial correlations significant if their absolute values are greater than 0.377964  
Durbin-Watson Value 1.4017

### Multicollinearity Section

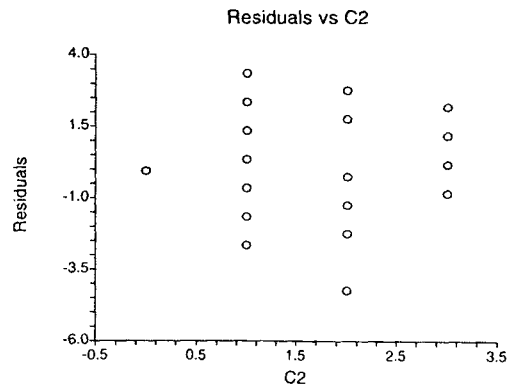
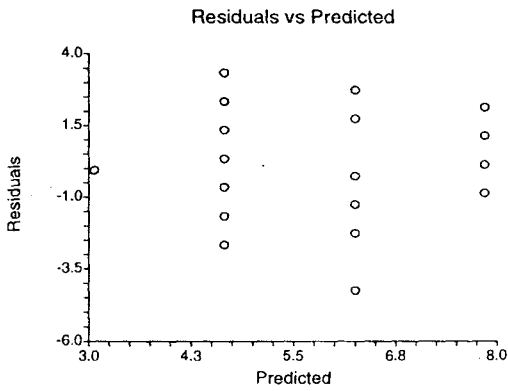
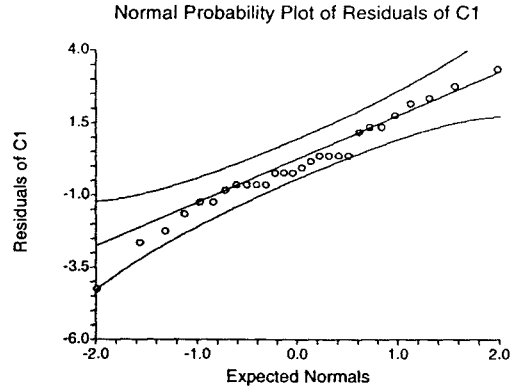
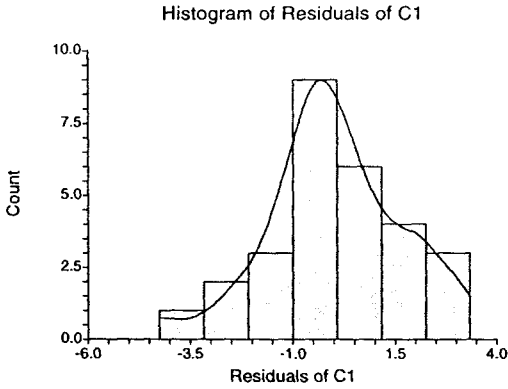
Independent Variable	Variance Inflation X'X Inverse	R-Squared Vs Other X's	Diagonal of Tolerance
C2	1.000000	0.000000 1.000000	5.932203E-02

## Eigenvalues of Centered Correlations

No.	Eigenvalue	Incremental Percent	Cumulative Percent	Condition Number
1	1.000000	100.00	100.00	1.00

All Condition Numbers less than 100. Multicollinearity is NOT a problem.

## Plots Section



## ANEXO 4. Análisis de Clusters

### K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time

1 11-14-1999 22:49:41

Database

D:\PERSONAL\TESIS\AVANCEDIC\TESIS-NCSS.S0

#### Minimum Iteration Section

Iteration No.	No. of Clusters	Percent of Variation	Bar Chart of Percent
1	3	63.56	
4	4	51.55	
7	5	48.15	

#### Iteration Section

Iteration No.	No. of Clusters	Percent of Variation	Bar Chart of Percent
1	3	63.56	
2	3	64.37	
3	3	63.56	
4	4	51.55	
5	4	57.55	
6	4	51.55	
7	5	48.15	
8	5	55.55	
9	5	52.50	

#### Cluster Means

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4
Fechas	0.4	0.4285714	0.875	1
Tareas	0	0.4285714	0.875	1
Retro	0.7	0.4285714	0.25	1
Quiz	0.1	0.1428571	0.875	1
Autoev	0.1	0.1428571	0.25	1
Multim	0.5	0.4285714	0.5	0.3333333
Autocal	0	0.1428571	0	1
Disc	1	0	1	1
Count	10	7	8	3

#### Cluster Standard Deviations

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4
Fechas	0.5163978	0.5345225	0.3535534	0
Tareas	0	0.5345225	0.3535534	0
Retro	0.4830459	0.5345225	0.4629101	0
Quiz	0.3162278	0.3779645	0.3535534	0
Autoev	0.3162278	0.3779645	0.4629101	0
Multim	0.5270463	0.5345225	0.5345225	0.5773503
Autocal	0	0.3779645	0	0
Disc	0	0	0	0
Count	10	7	8	3

**K-Means Cluster Analysis Report**

Page/Date/Time

2 11-14-1999 22:49:41

Database

D:\PERSONAL\TESIS\AVANCEDIC\TESIS-NCSS.S0

**F-Ratio Section**

Variables	DF1	DF2	Between Mean Square	Within Mean Square	F-Ratio	Prob Level
Fechas	3	24	0.5630952	0.2078869	2.71	0.067613
Tareas	3	24	1.458333	0.1078869	13.52	0.000023
Retro	3	24	0.55	0.2214286	2.48	0.085072
Quiz	3	24	1.408333	0.1096726	12.84	0.000033
Autoev	3	24	0.6642857	0.1357143	4.89	0.008555
Multim	3	24	2.777778E-02	0.2867064	0.10	0.960999
Autocal	3	24	0.8571429	3.571429E-02	24.00	0.000000
Disc	3	24	1.75	0	0.00	1.000000

**Distance Section**

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
1	2	3.0916	2.0872	3.5668	5.6192
2	3	3.2609	3.4255	2.1795	4.6226
3	1	2.1012	2.9909	2.7530	5.0140
4	1	1.6924	3.1706	3.0850	4.7492
5	1	1.4338	2.9869	3.5425	5.0305
6	3	3.5223	3.7049	2.6912	4.1728
7	3	3.1450	3.6632	1.9122	3.8394
8	3	3.3826	3.5088	1.3108	4.1624
9	1	1.8991	2.8927	3.2575	5.4021
10	1	1.6924	3.0821	3.0850	4.6112
11	3	2.7505	3.5088	2.1508	4.7429
12	4	4.6777	4.7079	3.7554	0.6563
13	4	4.6777	4.7663	3.7554	1.3127
14	3	3.3826	3.5088	1.3108	4.1624
15	2	3.4473	2.2159	3.4282	4.7465
16	2	3.8825	3.0665	5.0564	4.7512
17	1	1.4338	3.0782	3.5425	5.1573
18	2	2.9579	1.7958	3.9691	5.8588
19	2	3.9998	3.0228	3.7847	4.3219
20	2	3.4496	2.5673	3.5778	5.6285
21	4	4.6777	4.7079	3.7554	0.6563
22	2	3.5534	1.9439	3.5842	5.5180
23	1	3.0529	3.9252	3.4883	4.0281
24	3	3.9442	3.9981	2.0712	3.4904
25	1	1.6924	3.1706	3.0850	4.7492
26	1	1.8991	2.9869	3.2575	5.5204
27	1	1.4338	3.0782	3.5425	5.1573
28	3	3.1450	3.6632	1.9122	3.8394

## Referencias Bibliográficas

- ADLER, P. S. The Learning Bureaucracy: New United Motor Manufacturing, Inc. Organizational Research. 1993
- APPLEGATE, Lynda.M, MCFARLAN, Warren. MCKENNEY, James Corporate Information Systems Management,. Irwin. 1996.
- ARGYRIS, Chris. Organizational Learning: theory, method and practice. Addison-Wesley. 1996
- ASTE, Margarita. Las computadoras en el salon contra el laboratorio <http://www.mpsnet.com.mx/quipus/r12compu.htm> 1997
- ASTE, Margarita. Internet y la escuela <http://www.mpsnet.com.mx/quipus/r2inter.htm> 1995
- ASTE, Margarita. Normas para incorporar la tecnología en la escuela <http://www.mpsnet.com.mx/quipus/r16norma.htm> . 1998
- BAENA, Paz Guillermina. Instrumentos de investigación. Editores Mexicanos Unidos. 1984.
- BRIONES, Guillermo. Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales. Trillas, 1990.
- BATES, A.W Tony. Technology: open learning and distance education. Routledge Studies in distance education. 1997
- BERENSON, M.L Levine, D.M. Estadística para administración y economía. McGraw Hill. 1991
- BETZ, Frederick. Strategic Technology Management. McGraw Hill. 1994
- BOAR, Bernard H. The art of Strategic Planning for Information Technology. Wiley. 1993
- BUHLER, Patricia M. Managing in the 90s: Training 90s style: An organizational requirement. SuperVision. Burlington; Oct 1999; Vol. 60
- DAVENPORT, Thomas. Reengineering work through information technology Harvard Business School.1993
- DERTOUZOS, Michael L. ¿Qué será?, Planeta. 1997
- DOLENCE, M.G, & Norris, D.M Transforming higher education: A vision for learning in the 21<sup>st</sup> century. Society for College and University Planning, 1995
- DERTOUZOS, Michael L Qué será, Como cambiará nuestras vidas el nuevo mundo de la Informática.1997



- DONOVAN, John J. Business Re-Engineering with information technology. 1994
- CARREON, Juan. Aprendizaje en la Economía Digital. Excelsior Financiera. 21 de agosto de 1997.
- CLEAVE, Thomas. ALN in a Small On-campus Engineering Class.  
[http://www.aln.org/alnweb/magazine/Vol3\\_issue1/casestudies.htm](http://www.aln.org/alnweb/magazine/Vol3_issue1/casestudies.htm) 1998
- CLEGG, Stewart. Globalizing the intelligent organization: Learning Organizations, smart workers. Management Learning. Thousand Oaks. 1999
- ESCAMILLA de los Santos, José Guadalupe. Selección y uso de Tecnología Educativa. Trillas. 1998
- ESPÍNDOLA Castro, José Luis. Reingeniería Educativa. ANUIES. 1997
- ESTEVEZ, Ety Haydeé. White paper: Guided Learning with Topclass  
<http://enespanol.com/atlanta/quests/education/etty9.97.html> 1997
- FLORES, Fernando. Manejo y comunicación en la oficina del futuro. 1989
- GAY, Lorie R. Education Research. Merril, 1987
- FRIEDLANDER, Larry. Hypermedia and Learning Studies. Cambridge: MIT. 1983
- HAMMER, Michael. Champy, James. Reingeniería: olvide lo que usted sabe sobre cómo debe funcionar una empresa. 1994
- HARASIM, Linda. Hiltz, Roxanne. Teles, Lucio. Turoff, Murray. Learning Networks: A field guide to teaching and learning online. 1997
- HAUGHEY, Margaret, ANDERSON, Terry. Networked Learning. The Pedagogy of the Internet. McGraw Hill 1998
- HERREMANS, Albert. New training technologies. McGraw Hill. 1995
- HOFFMAN, Gerald M. Technology Payoff. How to profit with empowered workers in the information age. 1994
- HUBER, G. Organizational Learning: The Contributing Processes and the Literatures. Organization Science. 1991
- IMBERNON, Francisco. La educación en el siglo XXI : los retos del futuro inmediato. Barcelona : Graó. 1999
- ITESM. Hacia un nuevo modelo del proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la Misión del Tecnológico de Monterrey para el año 2005.  
<http://www.sistema.itesm.mx/va/nuevmod/home.htm> 1998

- ITESM. Página del Sistema ITESM <http://www.sistema.itesm.mx/> 1998
- ITESM. Manual ABP del Profesor. Aprendizaje de la medicina basado en "Aprendizaje Basado en Problemas 1996
- KASKI, S., Data exploration using self-organizing maps.  
[http://www.cis.hut.fi/~sami/thesis/thesis\\_tohtml.html](http://www.cis.hut.fi/~sami/thesis/thesis_tohtml.html), Acta Polytechnica Scandinavica, 1997
- KASHY, E. Thoennessen, Michael Tsai Y. Davis, Nancy E. Wolfe, S. L. Using Networked Tools to Enhance Student Success Rates 1998
- LIEBOWITZ, Jay, Wilcox, Lyle C. Knowledge Management and its integrative elements, CRC Press. 1997
- MACCOBY, Michael. Re-thinking empowerment. Research Technology Management. 1999
- MARCOS, Socorro. Manual para la elaboración de Tesis I. Trillas 1997
- MARQUARDT, Michael. Building the Learning Organization, Mc Graw Hill, 1996
- MARTÍN, María Luisa. Hacia una transformación de la educación superior. 1996
- MASSY, William F. Resource allocation in higher education. The University of Michigan Press, 1996
- MCREL Corp. Summary of Standards for Technology, A Compendium of Standards and Benchmarks for K-12 Education. Mid Continent Regional Educational Laboratory Standards at McREL. <http://www.mcrel.org/standards-benchmarks/standardslib/technlgy.html> 1997
- MINTZBERG, Henry. The Rise and Fall of Strategic Planning. 1994
- MORSUND, David. Project-based Learning Using Computers. <http://cnets.iste.org> National Educational Technology Standards for Students. Technology Foundation. 1998
- MORSUND, David. How many Computers are Enough? 1996
- NEWBY, Timothy. Instructional Technology for teaching and Learning. 1996
- OBLINGUER, Diana. The Learning Revolution. 1997
- PARKER, Marilyn M. Strategic Transformation And Information Technology Prentice Hall, 1996.
- PENELL, Russell. Managing Online Learning.  
<http://elmo.scu.edu.au/sponsored/ausweb/ausweb96/educn/pennell/paper.html> 1997
- REIGELUTH, Charles H. Instructional-Design Theories and Models: An overview of their current status. 1983

- ROGERS, E. M Diffusion of Innovations. <http://www.mpsnet.com.mx/quipus/r11promo.htm>1995
- ROWLEY, Daniel James. Lujan, Herman D., Dolence, Michael. Strategic Choices for the academy. Jossor-Bass Publishers 1998.
- RYDER, Martin. Affordances and Constraints of the Internet for Learning and Instruction. [http://www.cudenver.edu/~mryder/aect\\_96.html](http://www.cudenver.edu/~mryder/aect_96.html) 1996
- ROMISZOWSKI, A J. The selection and use of instructional media. 1992
- SCALE. A SCALE Faculty Panel on Best Practices. [http://w3.scale.uiuc.edu/scale/presentations/aln\\_best\\_practices/](http://w3.scale.uiuc.edu/scale/presentations/aln_best_practices/) 1998
- SCOTT, Michael S. Morton. The Corporation of the 1990s, Information Technology and Organizational Transformation. 1991
- SCHWALM, Karen. Using Computer Conferencing to Enhance Classroom Instruction, <http://staff.gc.maricopa.edu/~kschwalm/ccguide/> 1995
- SALNER, Marcia. Journal of Management Education; Thousand Oaks; Oct 1999
- SENGE, Peter. La Quinta Disciplina, Vergara Granica. 1990
- SEGOVIA, Rogelio. Educación en la Red. Instituto Europeo para la transferencia de tecnología. <http://www.iies.es/teleco/bit/bit112/especial1.htm> 1999
- SNEDECOR, George. Métodos estadísticos. CECSA. 1991
- SPRAGUE, Ralph H. Information Systems Management in Practice. 1993
- TAPSCOTT, Don. The Digital Economy. 1996
- UNESCO. Informe del Comité sobre la educación del siglo XXI. UNESCO [http://www.education.unesco.org:80/educprog/wche/decl\\_eng.htm](http://www.education.unesco.org:80/educprog/wche/decl_eng.htm) 1996
- ZEMKE, Ron. Why organizations still aren't learning. Minneapolis. Sep 1999

