

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS  
EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

por

**EDGAR ESTUARDO SANTOS SUTUJ**

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

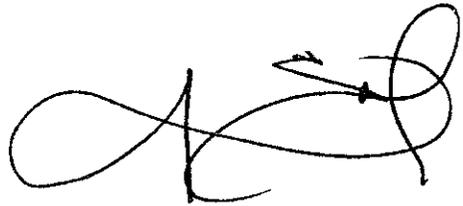
GUATEMALA, OCTUBRE DE 1999

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

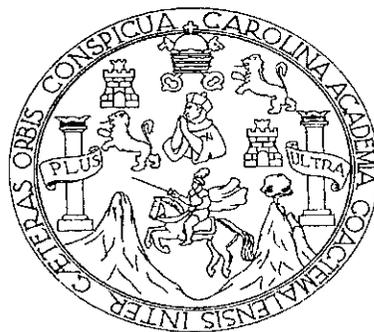
**INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN  
UNIVERSITARIA**

Tema que me fuera asignado por la coordinación de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de Computación de la Facultad de Ingeniería, con fecha 30 de mayo de 1998.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned above the printed name.

Edgar Estuardo Santos Sutuj

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**NÓMINA DE LA JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	Ing. Herbert René Miranda Barrios
VOCAL 1ERO.	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL 2DO.	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
VOCAL 3ERO.	Ing. Jorge Benjamín Gutiérrez Quintana
VOCAL 4TO.	Br. Oscar Stuardo Chinchilla Guzmán
VOCAL 5TO.	Br. Mauricio Alberto Grajeda Mariscal
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos Baiza De Illescas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL  
EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Inga. Claudia Liceth Rojas Morales
EXAMINADOR	Ing. Bayron Wosvely López López
EXAMINADOR	Ing. Jorge Luis Alvarez Mejía
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos Baiza De Illescas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

Guatemala, 9 de Septiembre de 1999

Ingeniero  
Carlos Azurdia  
Coordinador comisión de Tesis  
Escuela de Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Ciudad

Estimado Ingeniero:

Por este medio hago de su conocimiento, que en mi papel de asesor he revisado y aprobado el contenido del trabajo de tesis, **Incorporación de Nuevas Tecnologías en la Educación Universitaria**, del estudiante de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Edgar Estuardo Santos Sutuj, con número de carnet 94-15423.

Sin otro particular me despido de usted, atentamente,

  
Ing. Jorge Luis Álvarez Mejía  
Asesor de Tesis

Guatemala, 24 de septiembre de 1999.

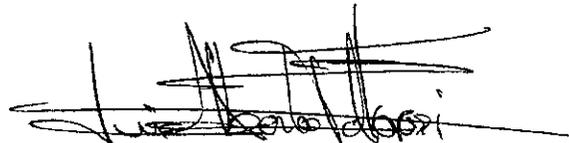
Ing.  
Jorge Luis Alvarez Mejía  
Coordinador  
Carrera en Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Estimado Ingeniero:

Por medio de la presente, me permito informarle que he procedido a revisar el trabajo de tesis titulado: **Incorporación de nuevas tecnologías en educación universitaria**, elaborado por el estudiante Edgar Estuardo Santos Sutuj, a mi juicio, el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme.

Atentamente,



Ing. Luis Alberto Vettorazzi  
Revisor

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

Guatemala, 18 de octubre de 1,999

Ingeniero  
Herbert René Miranda Barrios  
Decano, Facultad de Ingeniería

Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted, para informarle que después de conocer el dictamen del Asesor del trabajo de tesis del estudiante EDGAR ESTUARDO SANTOS SUTUJ, titulado INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA, procedo a la autorización del mismo.

Atentamente,

  
Ing. Jorge Luis Alvarez Mejía  
COORDINADOR

INGENIERIA EN CIENCIAS Y SISTEMAS



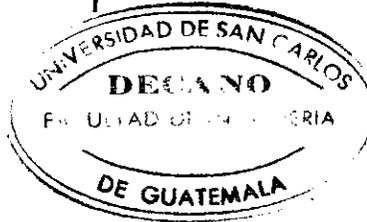


FACULTAD DE INGENIERIA

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de tesis titulado: INCORPORACION DE NUEVAS TECNOLOGIAS EN LA EDUCACION UNIVERSITARIA, PROCEDE A LA AUTORIZACION para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

ING. JOSE FRANCISCO GOMEZ RIVERA  
Decano en funciones



Guatemala, octubre de 1,999



# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>iv</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>vi</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>ix</b>
<b>1. ANÁLISIS DE LOS APOYOS EDUCATIVOS TRADICIONALES.....</b>	<b>1</b>
1.1. Identificación, enumeración de los elementos tradicionales, con los usos que se han venido implementando.....	2
1.1.1. Pizarrón y tiza.....	2
1.1.2. Retroproyector.....	5
1.1.3. Televisión.....	7
1.1.4. Libro.....	10
1.1.5. Mapas, carteles.....	11
<b>2. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LOS APOYO EDUCATIVOS INNOVADORES.....</b>	<b>15</b>
2.1. Identificación y enumeración apoyos educativos innovadores.....	17
2.1.1. Multimedia .....	19
2.1.2. World wide web.....	23
2.1.3. Software educativo.....	26
2.1.4. Correo electrónico, CHAT.....	32
<b>3. LA INCORPORACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN.....</b>	<b>39</b>
3.1. ¿Por qué utilizar apoyos educativos innovadores?.....	39

3.2. El cambio cultural que representa la utilización de apoyos innovadores docente – alumno.....	41
3.3. ¿Cómo se pueden incorporar los materiales educativos innovadores con los tradicionales, en el proceso enseñanza – aprendizaje (ejemplos)?.....	43
3.3.1. La aplicación de correo electrónico en el centro de Estudios Tarbut de Argentina .....	48
3.3.2. Aplicación del World Wide Web, en la educación en el Tecnológico de Monterrey.....	50
3.3.3. Evaluaciones utilizando nuevas tecnologías, El nacimiento de evant: descripción del instrumento.....	53
3.3.4. Laboratorios guiados por computadora de Ingeniería Electrónica de la Universidad de San Carlos.....	55
<b>4. ESTUDIO DE LA PREFERENCIA EN LA UTILIZACIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS POR DOCENTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA.....</b>	<b>57</b>
<b>5. PLAN DE IMPLEMENTACION DE TECNOLOGÍA INNOVADORA EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA .....</b>	<b>72</b>
5.1. Pasos generales del plan de implementación.....	72
5.2. Estimación de recursos necesarios para atender a la población estudiantil en la Facultad de Ingeniería.....	79
5.3. Contenido y duración de los cursos necesarios para iniciar el plan de Implementación.....	81

5.4. Objetivos, en actividades didácticas, que se pueden lograr con las distintas tecnologías innovadoras.....	84
<b>6. EJEMPLO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA TECNOLOGÍA INNOVADORA EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA.....</b>	<b>90</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>99</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>100</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>101</b>

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1. Página en Internet de la Universidad de San Carlos de Guatemala .....	25
2. Ejemplo de un programa de correo electrónico .....	37
3. Vista de un programa de conversación en Internet (CHAT) .....	38
4. Ejemplo de un generador de búsqueda en Internet .....	46
5. Utilización de apoyos educativos tradicionales por catedráticos universitarios de la facultad de Ingeniería .....	68
6. Utilización de apoyos educativos innovadores por catedráticos universitarios de la facultad de Ingeniería .....	68
7. Contribución de apoyos educativos innovadores al mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje .....	69
8. Contribución de apoyos educativos tradicionales al mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje .....	69
9. Motivación para los alumnos de los apoyos educativos innovadores .....	70
10. Motivación para los alumnos de los apoyos educativos tradicionales .....	70
11. Factores que impiden la implementación de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje .....	71
12. Actividades que están dispuestos a implementar los catedráticos de ingeniería valiéndose de apoyos educativos innovadores .....	71
13. Número de alumnos por semestre de la Facultad de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala 1999 .....	79
14. Programa “create a quiz” utilizado como ejemplo de implementación de una tecnología innovadora .....	92

15. Interfaz del programa “create a quiz” utilizado como ejemplo de implementación de una tecnología innovadora .....	96
---	----

## TABLAS

I. Desconocimiento de los apoyos educativos innovadores por los catedráticos encuestados .....	60
II. Poca utilización de quienes tienen apoyos educativos innovadores.....	61
III. Uso de apoyos educativos tradicionales por los catedráticos universitarios.....	61
IV. Porcentaje de contribución de los apoyos educativos innovadores en el proceso enseñanza aprendizaje .....	62
V. Comentarios sobre el uso de apoyos educativos innovadores por los catedráticos universitarios .....	63
VI. Factores que impiden la implementación de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje .....	64
VII. Actividades que los catedráticos universitarios estarían dispuestos a realizar valiéndose de apoyos educativos innovadores .....	65
VIII. Número de alumnos por semestre de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 1,999 .....	79
IX. Direcciones de Internet de interés educativo .....	87
X. Colaboración de los apoyos educativos innovadores con las actividades didácticas .....	89
XI. Problemas y correcciones al realizar prueba objetivas .....	94
XII. Ventajas al utilizar software para examinar de manera interactiva .....	97
XIII. Desventajas al utilizar software para examinar de manera interactiva .....	98

## GLOSARIO

**Browser** (hojeador, \*navegador\*, visor, visualizador)

Aplicación para visualizar documentos WWW y navegar por el espacio Internet. En su forma más básica son aplicaciones hipertexto que facilitan la navegación por los servidores de información Internet; cuentan con funcionalidades plenamente multimedia y permiten indistintamente la navegación por servidores WWW, FTP, Gopher, el acceso a grupos de noticias, la gestión del correo electrónico, etc.

**CHAT** (conversación, \*charla\*, chateo, tertulia)

Comunicación simultánea entre dos o más personas a través de Internet. Hasta hace poco tiempo sólo era posible la "conversación" escrita pero los avances tecnológicos permiten ya la conversación audio y vídeo. Ver también: "chat room", "CU-SeeMe", "Internet phone", "Internet Relay Chat", "talk".

**CHAT Room** (espacio para charla, \*sala de charla\*)

Lugar virtual de la red, llamado también canal (channel), donde la gente se reúne para charlar con otras personas que hay en la misma sala. Ver también: "chat".

**Cracker** (\*intruso\*, revientasistemas, saboteador)

Un cracker es una persona que intenta acceder a un sistema informático sin autorización. Estas personas tienen a menudo malas intenciones, en contraste con los hackers y suelen disponer de muchos medios para introducirse en un sistema. Ver también: "hacker", "CERT", "Trojan Horse", "virus", "worm".

**Cyberculture**(Cibercultura)

Conjunto de valores, conocimientos, creencias y experiencias generadas por la comunidad internáutica a lo largo de la historia de la red. Al principio era una cultura elitista; más tarde, con la popularización de Internet, la cibercultura es cada vez más parecida a la "cultura" a secas, aunque conserva algunas de sus peculiaridades originales.

**Uniform Resource Locator/Universal Resource Identifier -- URL/URI** (Localizador Uniforme de Recursos/Identificador Universal de Recursos)

Sistema unificado de identificación de recursos en la red. Las direcciones se componen de protocolo, FQDN y dirección local del documento dentro del servidor. Este tipo de direcciones permite identificar objetos WWW, Gopher, FTP, News, Ejemplos de URL son: <http://www.usac.edu.gt> o <ftp://ftp.ati.es>

**WWW** Ver: "World Wide Web".

**World Wide Web** --WWW, W3 (Telaraña Mundial, Malla Mundial, \*WWW\*)

Sistema de información distribuido, basado en hipertexto, creado a principios de los años 90 por Tim Berners Lee, investigador en el CERN, Suiza. La información puede ser de cualquier formato (texto,

gráfico, audio, imagen fija o en movimiento) y es de fácil acceso a los usuarios por medio de los programas navegadores. Ver también: "browser".

**Windows (ventanas)**

Sistema operativo desarrollado por la empresa Microsoft (la palabra windows significa literalmente "ventanas"). Sus diversas versiones (3.1, 95, 98, NT) dominan de forma abrumadora el mercado de los ordenadores personales.

**Website (\*sitio web\*, servidor web)**

Colección de páginas web dotada de una dirección web única.

# INTRODUCCIÓN

El presente trabajo abarca un tópico común sobre las teorías contemporáneas de las organizaciones, ya que éstas deben reestructurar constantemente sus tecnologías para mejorar la calidad de resultados y mantenerse vigentes en un mundo cambiante.

Es así como una incorporación de los apoyos innovadores en la metodología de la educación universitaria permite trascender y lograr objetivos de eficiencia, efectividad y calidad de productos. En el caso universitario, el producto es el nivel académico de los educandos, haciendo mucho más fácil el adquirir los conocimientos basándose en la nueva tecnología aprovechada por los educadores, recordar todos aquellos fundamentos en que descansa la educación, con un toque tecnológico, para poder lograr el crecimiento de nuestro país.

Los alumnos deben aprender a manejar múltiples fuentes de información y lograr altos niveles de precisión, síntesis y elaboración para ser capaces de transformarla en conocimiento. En la edad de la información los alumnos pueden acceder a bibliotecas y recursos bibliográficos virtuales. Es decir, pueden participar de la comunidad de recursos disponibles en Internet. Pero también pueden formar parte de Internet en su calidad de miembros de una comunidad de personas navegadoras de la red; que supone compartir, distribuir, interactuar, con la utilización de apoyos educativos innovadores.

El formato del aula de hoy está basado en un modelo del siglo XIX. Fue diseñado para tiempos en los cuales los libros eran escasos y el profesor era la fuente fundamental de acceso a la información. En este contexto la captación de la información a través de recursos como el cuaderno de notas de clases era fundamental para su posterior

transformación en conocimiento. Durante este siglo diferentes innovaciones se fueron introduciendo en el trabajo de aula; el proyector, el retroproyector y en las últimas décadas: la computadora y con ella la multimedia, software educativo, chat, etc.

Hoy es posible pensar en lo siguiente: enseñar en una aula en dos ubicaciones separadas, conectadas por vídeo interactivo y computadora. Esto permite pensar que el formato de aula para el siglo XXI (tan cercano en el tiempo y a veces tan distante culturalmente), está aún por diseñarse. Sí se tiene claro que deberá existir un desplazamiento del centro de gravedad del trabajo del aula, desde la información hacia los procesos de acceder, seleccionar e interpretar la información, en otras palabras hacia los procesos de construcción de conocimiento con la adecuada implementación de las estrategias mentales y de valores para realizar esos procesos. El nuevo modelo pedagógico presentará nuevos desafíos y preguntas. Hoy no debería haber excusas, desde el punto de vista tecnológico, para que el trabajo de aula de un profesor y sus alumnos no estuviera comunicado con otros alumnos y con profesores que realizan procesos similares a través del mundo.

## **1. ANÁLISIS DE LOS APOYOS EDUCATIVOS TRADICIONALES**

Los materiales de enseñanza o apoyos educativos se entienden como los recursos auxiliares de que se vale el educador para ilustrar, explicar, demostrar, ejemplificar o aplicar la enseñanza o el aprendizaje. “Constituyen el nexo entre la palabra y la realidad”. Lo ideal sería que todo aprendizaje se llevase a cabo dentro de una situación real de vida. El material didáctico es casi imprescindible en toda situación docente, pues se hace uso de él por lo menos en sus elementos más simples, como lo son el lápiz, el papel, cuando menos y en situaciones un poco más favorables se cuenta con el pizarrón y la tiza.

Desde luego el material no lo es todo, pero un buen educador, sabe cómo se las ingenia para ilustrar su trabajo y hacerlo más interesante. Por el contrario, un abundante, bueno y sofisticado material en manos de un mal educador pierde sus efectos; es el educador el que hace el material y no el material el que hace al educador. Según Nérici la finalidad del material didáctico es la siguiente:

1. Aproximar al alumno a la realidad de lo que se quiere enseñar; ofreciendo una noción más exacta de los hechos o fenómenos estudiados.
2. Concretar e ilustrar lo que se esta exponiendo verbalmente.
3. Facilitar la percepción y la comprensión de los hechos y de los conceptos.
4. Economizar esfuerzos para conducir a los alumnos, de manera más rápida y objetiva a la adquisición del conocimiento.
5. Contribuir a la fijación del aprendizaje a través de la impresión mas sugestiva que puede provocar el material.

6. Dar oportunidad para que se manifiesten las aptitudes y el desarrollo de habilidades específicas, como el manejo de aparatos o la construcción de los mismos por parte de los alumnos.

Para ser realmente un apoyo educativo eficaz, el material didáctico debe:

1. Ser adecuado al asunto de la clase, o tópico de instrucción.
2. Ser de fácil aprehensión y manejo.
3. Estar en perfectas condiciones de funcionamiento, sobre todo tratándose de aparatos, pues nada divierte y dispersa al educando que los fallos en las demostraciones.

A través de los tiempos, el educador ha venido utilizando una serie de material educativo para hacer llegar el conocimiento al estudiante, es importante antes de analizar la utilización de nuevas tecnologías en lo que a material educativo respecta, conocer los distintos apoyos educativos que se han venido utilizando, y que muchos de ellos han sido tan útiles para poder transmitir el conocimiento que a pesar de las nuevas tecnologías se seguirán utilizando o combinando con las mismas.

## **1.1 Identificación y enumeración de los elementos tradicionales, con los usos que se han venido implementando**

### **1.1.1 Pizarrón y tiza**

El pizarrón empezó en las escuelas de Norteamérica hace menos de cien años. Su introducción se debió muy especialmente a la influencia de Horacio Mann, que había observado su uso en las escuelas europeas y muy especialmente en las de Alemania. A pesar del hecho de ser en la actualidad un equipo indispensable en todos los centros educativos, sorprenderá saber que muy pocos intentos definidos se han hecho para enseñar a los maestros el modo de usarlos. La instrucción correspondiente en los cursos

para maestros es extraordinariamente limitada y muy pocos artículos han sido escritos sobre esa materia. No hay pues, que maravillarse de que el trabajo en el pizarrón resulte una de las debilidades mayores del término medio de los maestros.

Usos del pizarrón:

El pizarrón es una parte indispensable del material educativo. Su uso esta justificado, cuando menos, por cuatro razones:

1. Su tamaño y situación pueden ser aprovechados con ventaja para la instrucción colectiva.
2. Ofrece oportunidades para una vigilancia más estrecha de la actividad del educando y para la evaluación de la misma por el educador y el propio educando.
3. La escritura y dibujo en el pizarrón aumentan el interés y la atención del educando.
4. Es económico, porque se puede borrar y utilizar repetidas veces. Aunque los cambios en las técnicas instructivas, así como el invento y desarrollo de maquinas copiadoras ha disminuido algo su utilidad en la instrucción individual de ciertos tipos de trabajo, todavía es usado ampliamente con tal fin.

El pizarrón ofrece muchas oportunidades educativas en todas las áreas, por lo que respecta a la presentación de hechos, principios, procesos y procedimientos, en la asignación de tareas y responsabilidades individuales, en la ordenación de problemas, fuentes y referencias. En dar direcciones, exámenes y pruebas, en la práctica del ejercicio individual o del trabajo creador en la fijación de noticias y anuncios.

De los trabajos en el pizarrón, sobra decir que si el pizarrón ha de usarse con éxito en el desarrollo y comprobación de imágenes mentales correctas, debe serlo sabia y eficazmente. Todas las representaciones incluidas en él deberían tener un propósito

definido e inmediato. Los trazos sin significación o los simples garabatos se prestan a confusiones y a distracciones, porque testimonian la falta de capacidad del educador para trabajar en el pizarrón. Para que resulte fácilmente legible, atractivo y merezca respeto, el material debería ser transcripto, distinta, clara y exactamente, con un mínimo de perfección artística. No debe usarse demasiado material a la vez, porque no sólo confunde la superficie y le da una apariencia poco atractiva o desordenada, sino que tiende a reducir la escala usada y por tanto, la hace menos inteligible. En orden a destacar contrastes o aumentar su atractivo general, deberían usarse tizas coloreadas y para representaciones más permanentes, pintura al temple.

Hablando en términos generales, el borrado del material no debe ser completo, para evitar distracciones. Tal operación debe llevarse a cabo con cepillos o paños y no debe realizarse con la mano o los dedos.

Cuando los esquemas, resúmenes u otros escritos van a ser usados inmediatamente, deben prepararse sobre el pizarrón antes de que la clase comience o esté dispuesta para usarlo. Si el educador se pone a escribir en el pizarrón mientras los educandos esperan, derrocha su tiempo y en caso de que tengan que copiar el asunto correspondiente, se verán perjudicados por la posición del educador delante del pizarrón. Si el tema está ya escrito cuando sea necesario, el educador puede emplear útilmente su tiempo en explicar los diversos puntos o en responder a las preguntas que los educandos le hagan. Incidentalmente conviene subrayar que la copia de largos temas, esbozos y listas de problemas o preguntas, constituye un derroche de tiempo tanto para el educando como para el educador. Esas copias deberán ser reproducidas con el fin de entregar un ejemplar de ellas a cada educando.

### **1.1.2 Retroproyector**



Buenas y auténticas fotografías para retroproyector han sido consideradas, desde hace mucho tiempo, como un medio instructivo de los más valiosos. La facilidad con que los objetos del alrededor pueden ser fotografiados o reproducidos y el interés que se puede desarrollar en los centros educativos o en la actividad de sus clases, permite formar una colección excelente de acetatos producidas en la entidad educativa representado objetos o escenas en especial.

Hay varios elementos que deben ser considerados cuando se van a seleccionar proyectores. Uno de ellos es el método de oscurecer la sala, porque los mejores resultados se obtienen cuando toda la luz puede ser eliminada.

En algunos centros educativos hay una sala central dedicada exclusivamente a las proyecciones. Desde cierto punto de vista, esto constituye una desventaja, porque los materiales audio - visuales no pueden hacer su máxima contribución al programa educativo si no están relacionados con otros materiales instructivos. Esta correlación es difícil, salvo si los materiales son usados en la clase. Además, el pasar de una clase a otra, puede apartar a los estudiantes de su ambiente regular y provocar distracciones. Persianas oscuras o algún medio para oscurecer las ventanas, han sido instaladas últimamente en todas las clases.

Si se usan cortinas o persianas, salvo si resaltan de manera suficiente, habría que emplear alguna suerte de canales para impedir que la luz entre por los extremos. Las pizarras colgantes son muy costosas, pero son superiores a las cortinas, porque pueden ser cerradas con más rapidez y cuando son pesadas hacen posible que se ventile el lugar o la sala mientras está oscurecida.

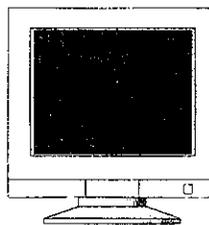
Entre las técnicas instructivas que se debe de tomar en cuenta con el uso del retroproyector, debido a que la atención de toda la clase esta concentrada en la imagen, el educador, para mantenerla, debe suministrar a los educandos algo que atraiga su mirada. En otras palabras, debe tener un propósito definido al usar una imagen determinada y los estudiantes deben saber lo que se espera que vean. Un error común al usar acetatos, es que la persona que opera no deje que la imagen permanezca el tiempo suficiente en la pantalla para que los estudiantes puedan realmente estudiarla. La proyección apresurada de imágenes supone una visualización e inteligencia incompletas. De otro lado, dejar las imágenes demasiado tiempo en la pantalla significa una disminución del interés que puedan despertar. Cada imagen tiene su historia que decir.

El instructor bien preparado medirá su explicación de modo tal que cuando el ojo haya sido atraído por la leyenda visual, la explicación verbal habrá terminado. Deberá observar la clase con mucho cuidado para poder determinar la amplitud conveniente de la explicación verbal. Los maestros deberían recordar que no deben dar mas explicaciones que las que sean absolutamente necesarias. Debe permitir, además que la imagen dé de su propia historia todo lo posible.

Los acetatos con sus imágenes proyectadas, tienen varias formas de ser usadas con mayor ventaja, entre ellas:

1. Para introducir una unidad de trabajo.
2. Para informar acerca de un aspecto o fase particular de la unidad.
3. Para preparar a la clase para que vea una película cinematográfica.
4. Para proyectar dibujos o mapas en la pizarra donde pueden ser modificados.
5. Para servir como medio a una rápida revisión.
6. Para dar a los educandos noticias acerca de tipos específicos de trabajo.

### ***1.1.3 Televisión***



La televisión está presente en nuestras vidas. Aunque muchos han vivido una infancia sin televisión, desde hace algunas décadas resulta imposible a los niños/as y adolescentes imaginarse la realidad prescindiendo de la caja mágica, de la caja tonta o de la caja de los sueños.

La televisión influye decisivamente en la vida cotidiana. Es el principal instrumento de ocio y nuestros propios hábitos, comidas, descanso, etc., cada vez dependen más de los distintos programas de la pequeña pantalla.

Existen detractores radicales de la televisión a quienes en terminología de Humberto Eco vamos a denominar «apocalípticos», que sólo ven en ella aspectos negativos (violencia, alienación, pasividad, etc.) en tanto que para otros, a quienes denominaremos «integrados», la televisión constituye una oportunidad para la democratización del saber y la potenciación del aprendizaje favoreciendo la cultura de las opciones múltiples.

Tal vez ambas posturas sean excesivamente extremistas y por lo tanto, unidimensionales. Sin embargo, la televisión está ahí con todo su potencial destructivo pero igualmente con sus posibilidades educativas y su capacidad de entretenimiento.

Desde los inicios de la televisión, a principios de la década de los años 50, se instala en el ámbito educativo la pregunta sobre los alcances culturales y educativos del medio televisivo. Al mismo tiempo, se comienzan diversas experiencias que buscan mejoras para la enseñanza.

Los debates y avances teóricos que se van desarrollando a lo largo de este casi medio siglo dan sentido a estas experiencias, así como también dan diversas respuestas a la problemática relación que existe entre dos agentes culturales claves de nuestra época: la escuela y la televisión.

En este contexto, la televisión educativa asumió prestigio en el imaginario social. Mientras, simultáneamente, fue tropezando con dificultades de diversa índole: políticas, tecnológicas, de implementación institucional, de justificación didáctica, de producción, de situaciones de recepción, etc.

Hoy en día reconocemos estrategias de trabajo en el campo de la televisión educativa, que encuentran respuestas más sólidas a muchos de esos aspectos; sin embargo, lo tecnológico sigue abriendo alternativas que plantean nuevos problemas: los canales de cable, los hipertextos multimedia, el acceso a video - información en Internet... y como futuro no tan lejano, la televisión interactiva.

La televisión, en primer lugar **informa** y hoy día los ciudadanos conocen lo que pasa en el mundo mucho más a través de los noticiarios que en ningún otro medio. En segundo lugar la televisión **entretiene** y gracias a ella podemos disfrutar de lo que nos gusta: cine, deporte, música, tertulias, debates, etc. En tercer lugar la televisión **educa**. Se refiere sólo a los programas calificados como «educativos», algunos de los cuales tienen un interés muy escaso, sino a la capacidad y posibilidad de ayudar a comprender el mundo en que vivimos, pues la televisión tiene un indudable papel socializador y la socialización no es otra cosa que la preparación para vivir en un ámbito social que en la actualidad tiene un perfil universal y que McLuhan ha calificado de «Aldea Global». En cuarto lugar la televisión permite estimular **el sentido crítico**.

Existen múltiples formas de ver la televisión. Algunas consisten exclusivamente en recibir de forma pasiva los contenidos y mensajes de los diferentes programas, pero afortunadamente también es cierto que la televisión ayuda a pensar, favorece la creatividad e incluso tiene potencialmente una enorme capacidad para propiciar la participación, a través de mecanismos interactivos que pertenecen más al futuro inmediato que al presente.

Los programas educativos contienen elementos para aprender a valorar una novela, un cuadro o un texto filosófico. El comentario de textos supone un método para apreciar el contenido y la forma, analizar los valores estructurales de una obra de arte así como su contenido innovador. La escuela tiene una finalidad fundamentalmente transmisora y por tanto un carácter conservador, de ahí las dificultades a corto plazo para incluir en las tareas educativas con carácter prioritario el análisis crítico de imágenes y contenidos televisivos.

Cuando las sociedades viven cambios acelerados, las dificultades de la escuela para adecuarse a esos cambios son muy grandes. De ahí que apostemos decididamente para que la institución educativa y también las familias, junto a la preocupación por aprender a interpretar un texto o resolver un problema matemático, incluya en el curriculum la necesidad de aprender a comprender las claves de la televisión y a incluir propuestas metodológicas que favorezcan un análisis crítico de los contenidos, mensajes e incluso aspectos técnicos, a fin de poder decodificar correctamente lo que sucede en la pequeña pantalla y poder diferenciar el producto de calidad del burdo y deleznable.

A pesar de esta serie de elementos que están alrededor e influyen en el uso de la televisión como material educativo, es muy común, con la venida del cable a nuestro País el aprovechamiento educativo de transmisiones extranjeras como los programas de inventos, tecnología, ciencias, naturaleza, etc. Donde en canales extranjeros se encuentra material educativo de diversa índole las 24 horas del día.

#### **1.1.4 Libro**



Tras la invención de la imprenta y la difusión del texto impreso, el libro ha pasado a ser de uso corriente y patrimonio común, El lenguaje escrito se ha convertido en el medio mas económico y práctico para el soporte y transmisión de la cultura.

La normativa general podría ser la siguiente: “en la igualdad de eficiencia (incluso con eficacia ligeramente inferior) el texto impreso es el medio más recomendable”. No hay duda de que la lectura constituye “la principal técnica del estudio en la enseñanza institucionalizada y posteriormente en el autodidactismo”. El libro de texto es empleado por el educador en la entidad educativa y seguido por el educando, como contenido y forma principal de enseñanza-aprendizaje. Antiguamente se hacía uso del libro único como texto; en la actualidad se ha sustituido por un conjunto de libros de consulta, aunque prevalece la costumbre del libro principal o central, al menos para ciertas asignaturas del pensum.

Con la enseñanza globalizada moderna, han aparecido libros que se caracterizan por su contenido educativo, además se distingue entre los libros del educando y del educador. Existen textos colaterales o de consulta.

Ante la multiplicidad y variedad de libros impresos existentes en el mercado comercial, los educadores tienen el gran problema de la selección de este recurso didáctico, ya que para hacerla tienen que tomar en cuenta una serie de aspectos a veces contradictorios, tales como el costo del ejemplar, la calidad del material, el contenido académico, literario, científico, la forma didáctica, en fin una variedad de cualidades que deben compaginarse con los requerimientos de la signatura, con las condiciones de la

población a que van destinados, sin desestimar las circunstancias, políticas, económicas y sociales de esta misma población.

### **1.1.5 Mapas, carteles**



Los mapas y carteles han sido utilizados como auxiliares en el proceso enseñanza aprendizaje, para representar partes de la tierra o ilustrar el tópico que se está impartiendo. La mente del hombre esta acostumbrada a los mapas y no podría vivir si no existieran. Desde la época en que, como un niño, comienza a hacer experimentos, por primera vez con las cosas que le rodean y a notar su tamaño, situación o posición, diferencias, relaciones y significaciones, hasta la época de su muerte, está continuamente haciendo y usando mapas, mental o gráficamente. Como elementos educativos, los mapas ayudan al educando a ver y localizar importantes aspectos del mundo que nunca podría realizar, comprender o apreciar a partir de simples descripciones escritas u orales e incluso de fotografías y que además, jamás podría ver por sí mismo, debido al número y extensión de dichos aspectos y sus complicadas relaciones.

La selección de una buena imagen, dibujo o mapa y su preparación para la clase no da resultado si éste no es utilizado eficazmente. Nunca lo será hasta que el educando conozca sus elementos, reconozca y aprecie sus posibilidades y aplicaciones, haga proyectos y los realice de acuerdo a él. El conceder, simplemente, a los educandos que contemplen los dibujos de cuando en cuando o siempre, representa ya un modo efectivo de utilizarlos. Debe enseñarles a mirar bien y a contemplar cosas y sus relaciones. Deben ver activamente, reflexivamente, críticamente y con satisfacción personal.

Aun el mejor dibujo de un mapa o un cartel, no sólo es una cosa complicada, sino al propio tiempo, un sustituto parcial de la realidad. Sus representaciones nunca pueden

ser consideradas completamente comprensibles por sí mismas o sus lecciones absolutamente evidentes. Aunque algunas de las ideas reflejadas pueden ser claras, seguramente algunas otras, como distancias, velocidades, acciones, alturas, pesos, anchos, temperaturas, sonidos, gustos, tactos y colores, son algo abstractas a menudo. Un dibujo concede bastante a la imaginación.

En resumen, se debe enseñar de manera clara e inteligente, para que pueda ser correctamente interpretado, comprendido y relacionado por el educando.

La inteligencia de una abstracción depende de otras previas, por las cuales o mediante las cuales es interpretado un objeto. Si el educando carece de esta experiencia, es muy probable que sus concepciones resulten erróneas. Un dibujo es abstracto, por lo que hace que aquellos elementos no sean familiares al educando.

El alumno que ha escuchado el zumbido de un motor de aviación, ha experimentado el calor de un alto horno u olido las emanaciones de una planta de gas, puede fácilmente leer estas experiencias en los elementos apropiados de los dibujos y obtener una interpretación apropiada o le ayudan a que le resulte real. El pesado traje de pieles que gastan los esquimales, sugiere inmediatamente una temperatura baja, mientras que el escaso con que se cubren los habitantes de una isla tropical, sugiere altas temperaturas; la espuma que deja detrás un barco ligero, indica la dirección y la velocidad; el dibujo de un hombre junto a un animal o a un edificio indica su tamaño. Un buen cartel aporta notas descriptivas y explicativas, que ayudan al educando a convertir abstracciones vagas en realidades vividas.

Enseñar al alumno a contemplar estas imágenes o dibujos plasmados en mapas o dibujos, constituye un método de relacionar experiencias y de reducir el número y grado de las abstracciones. El hacer comparaciones y dar explicaciones de los objetos

experimentados por el alumno fuera del dibujo, es otro método para aumentar su significación.

A veces los dibujos sin leyendas o títulos pueden ser usados con ventaja por el educador. Por ejemplo, tales dibujos pueden emplearse para estimular a que el educando piense en una nueva unidad o asunto. Pueden utilizarse en cierto número de juegos de identificación, revisiones de ejercicios corporales, competencias y pruebas. La exposición de dibujos sin títulos o leyendas apropiadas constituye un buen método para enseñarles a contemplar los dibujos de manera inteligente. En tales casos los alumnos deben ir en busca de algo; deben ver todos los elementos del dibujo y evaluarlos en términos de su relación o importancia relativa. ¿Qué otra cosa quiere decir “mira inteligentemente los dibujos? Una comparación de los títulos dados por los escolares con las leyendas oficiales (escritas en el dorso del cartel o en la ficha correspondiente) servirá como una inmediata y funcional prueba.

Con demasiada frecuencia algunos educandos intentan usar un dibujo apresuradamente, saltando directamente al mismo y esperando que los alumnos lo sigan. Al hacer esto, evidencian gran ignorancia de lo que corrientemente sucede cuando una persona contempla un dibujo. La persona que mira un nuevo dibujo lo hace por lo menos, dos veces y de dos modos diferentes.

En primer lugar, da una rápida ojeada sobre todo el dibujo para obtener una vista panorámica o visión general del mismo más o menos superficial. Al hacer esto, se da cuenta del tema general y de lo que aproximadamente se trata: guerra, deportes, edificios, productos naturales o cualquier otro asunto. Esta ojeada superficial lo pone en la disposición y el estado de mente apropiados, que después le ayudaran a interpretar muchos de los demás elementos contenidos en el dibujo, que no percibiría tan fácilmente si sólo viese una pequeña porción de él. Sería posible, por ejemplo, confundir una

pequeña porción de un dibujo con la parte de un edificio, de una roca, árbol o de cualquier otra cosa.

En segundo lugar, lo contempla otra vez y luego concentra su atención sobre los elementos no abstractos, las partes o aspectos que le interesan, debido a su experiencia previa. Es cierto que ocasionalmente, lo poco corriente, lo muy bello o algún otro elemento notable o característico especial del dibujo pueden ser aprendidos en esta segunda contemplación; pero, por regla general, sólo se concentra sobre aquellos aspectos que interesan más al espectador, tiene algún conocimiento de ellos o ha experimentado con los mismos.

## **2. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LOS APOYOS EDUCATIVOS INNOVADORES**

Al parecer nuestra biosfera cotidiana, se aleja cada vez más de la realidad creada por la naturaleza para convertirse en una realidad virtual engendrada por los nuevos medios. Las nuevas tecnologías están generando ante nuestros ojos una verdadera revolución que afecta tanto a las actividades relacionadas con la producción y el trabajo como a las actividades ligadas a la educación y a la formación.

Actualmente, las conquistas del conocimiento alcanzadas durante los últimos veinte años, gracias a la investigación científica y el progreso tecnológico, no tienen precedente en la historia.

De hecho, en este nuevo siglo que se aproxima, podemos destacar la creciente importancia que asumirán los medios. Podemos afirmar, sin demasiado riesgo, que la revolución tecnológica de nuestro tiempo es el principal factor del cambio social.

Se trata de un paso adelante en el proceso de emancipación de la naturaleza, de lo real. A la vez, nos estamos haciendo más dependientes de los nuevos apoyos tecnológicos que comienzan a funcionar como verdaderas prótesis; nos sentiríamos inválidos, seríamos parcialmente inútiles sin ellos. En este proceso cambia también nuestra relación con lo real y se diluyen las fronteras entre realidad y ficción.

El cambio de milenio, a pesar de la arbitrariedad de la medida del tiempo y de que sólo afecta a una parte de la población mundial, parece un buen momento para plantearse el sentido presente y el hipotético futuro de la educación.

Sea cual sea el sentido de la partitura que entre todos tenemos que escribir, se señala, por una parte, los importantes cambios en las formas de producir, almacenar, transmitir y recuperar la información generadas por los nuevos soportes de la información y la comunicación y por la otra la evolución de las necesidades educativas de los individuos y del sistema social. Extremos que encuentran una repercusión directa en el papel desempeñado hasta el momento por la educación universitaria y las formas de seleccionar, articular y poner en práctica el conjunto de conocimientos.

Es por ello que las nuevas tecnologías (NNTT) deben aplicarse en el proceso enseñanza aprendizaje, tomando en cuenta lo siguiente:

- Los Educadores deberían utilizar las NNTT para facilitar el aprendizaje de sus alumnos.
- Las NNTT permiten a los alumnos ejercitarse en la adquisición de determinadas destrezas en el momento que deseen.
- La utilización de NNTT por parte de los educadores, se relaciona con una mayor adecuación de la escuela a la sociedad en que vivimos.
- Las NNTT deben utilizarse como un recurso didáctico más al alcance del maestro.

En resumen, podemos decir que las "Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación" cumplen el papel fundamental, de favorecer una actitud positiva de los futuros educadores hacia los nuevos medios de comunicación y su incorporación en los procesos educativos. Característica que esperamos contribuya a una profunda actualización de los métodos de enseñanza, motivando la participación activa de los estudiantes de todos los niveles, de modo que desde la escuela se afronten los retos de enseñar a ser críticos ante la información que nos llega por medios cada vez más sofisticados e incentivar la capacidad de análisis y reflexión que dotará de sentido a los datos recibidos de forma dispersa para alcanzar un conocimiento integrado.

## **2.1 *Identificación y enumeración de apoyos educativos innovadores***

Es importante conocer las nuevas tecnologías y los usos que se le han dado, así como el poder didáctico que se pueden aprovechar de las mismas.

Después de décadas de promesas basadas en proyectores de acetatos, distribución de video y otras tecnologías de instrucción, la habilidad de mejorar la instrucción utilizando la tecnología informática ahora se ha convertido en una realidad. Al incorporar una gran gama de medios digitalizados en todas las actividades relacionadas con el curriculum, que son fundamentales en la enseñanza y el aprendizaje, donde la calidad de ambas puede elevarse.

Un cambio de paradigma está ocurriendo en la instrucción a nivel superior, de una modalidad de interacción profesor-alumno que ocurre en una localidad fija en tiempos específicos, a una en que los estudiantes pueden acceder a los mismos recursos instruccionales en una variedad de formas, sin importar dónde estén, a su propia conveniencia. Esto es posible porque diversas tecnologías han madurado, apoyando cambios mayúsculos en como se puede impartir la instrucción a los alumnos en las escuelas, en sus casas o en sus lugares de trabajo.

Los costos crecientes, el apoyo que disminuye, una demanda incrementada y diversos aspectos demográficos han puesto importantes presiones sobre la educación superior, para que ésta se vuelva más productiva. Un análisis cuidadoso muestra que las mejoras productivas necesarias no pueden ser alcanzadas incrementando la carga de trabajo de los profesores; de hecho, cualquier movimiento significativo en esta dirección sólo reducirá la calidad de la instrucción. Simplemente no existe espacio disponible en el día laboral de los profesores para enseñar a más alumnos. En vez de esto, el enfoque para la mejora de la productividad deberá ser en los recursos de aprendizaje que

mejorarán la retención y disminuirán el tiempo necesario para obtener un grado académico.

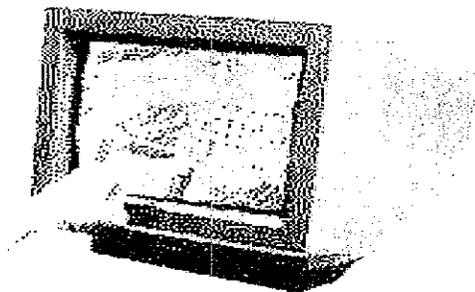
Es esta conciencia lo que está llevando al cambio de paradigma hacia un modelo instruccional en el que los estudiantes obtienen acceso a los recursos de información, exposiciones del maestro, materiales de biblioteca y de investigación, conferencias y tutoriales es a través de redes computacionales en información digital organizada en servidores por los profesores. Los estudiantes y los profesores pueden hablar electrónicamente cuando quieran. Las tareas y trabajos pueden ser asignados y recibidos electrónicamente. Los profesores pueden tener horas de oficina virtuales, que los liberan de los horarios rígidos y que permiten que los estudiantes obtengan información con poca pérdida de tiempo y sin sacrificar la calidad fundamental y cercana de la relación estudiante-mentor. En este modelo en desarrollo, los profesores se pueden convertir en facilitadores y guías para aprendices individuales en vez de ser simples conductos para la transmisión de la información.

Las ganancias en la productividad pueden ocurrir en una retención incrementada, en uso más eficiente del tiempo de los estudiantes, en el fácil acceso al estudio en grupo a través de redes computacionales, en una mejor retroinformación a la facultad y en una autoevaluación y avance al propio ritmo organizado. En este modelo no se reemplaza a los profesores o al salón de clases tradicional, sino que se añade otra dimensión que mejora grandemente la eficiencia del aprendizaje. Estudios por diferentes autores (Chen-Lin, Kulik y Kulik, 1991; Sawyer, 1992; Jones y Stanley, 1992), han demostrado que los estudiantes apoyados por una instrucción mediada con tecnología requirieron alrededor de un tercio menos de tiempo instructivo que los estudiantes que usaban métodos tradicionales de clase/libro de texto.

Los estudiantes universitarios que usaron la tecnología no sólo aprendieron más rápido, sino que seis meses después de haber completado sus estudios obtuvieron mejores calificaciones que sus compañeros que fueron enseñados en contextos tradicionales. Otros estudios han mostrado que las personas reacias a hablar en un grupo, a menudo se sienten menos inhibidos por las comunicaciones electrónicas. Al incrementar las oportunidades de interacción y de participación, la escolaridad electrónica ofrece una nueva gama de técnicas pedagógicas con las cuales se puede llegar a las personas que antes se dejaban de lado (Lanham, 1993). Conforme este nuevo proceso para usar la tecnología como ayuda del aprendizaje, se desarrolla, más estudiantes en todos los niveles, desde el nivel primario hasta el estudiante adulto, serán capaces de sacar provecho de este tipo de instrucción.

Los avances tecnológicos para impartir entretenimiento o video sobre demanda, están progresando rápidamente. Hoy en día existe la oportunidad de tomar esa tecnología y aplicarla a la educación para superar barreras económicas, culturales y físicas del aprendizaje a las que se enfrenta nuestro país en su totalidad.

### ***2.1.1 Multimedia***



Multimedia no es más que la integración de los medios de información con el toque mágico de la interacción, permitiendo a los usuarios manejar estos medios de información en una forma integrada, controlada y excitante. Desde la comercialización de multimedia en la segunda parte de la década pasada, ha sido un término mal

entendido por la mayoría. Si bien, multimedia es la combinación de audio, vídeo, imágenes, animaciones y texto, es un error pensar que el hecho que tales hayan sido presentados en un CD-ROM en una computadora y los ejecuten, sean estos multimedia. Lo que están comprando es una computadora capaz de ejecutar aplicaciones multimedia y no de crear multimedia, entre ambas hay mucha diferencia.

Multimedia es un término que ha sido empleado desde hace mucho tiempo atrás, antes que las computadoras lo manejaran. La aceptación de los multimedios se debe a la diversidad de tareas en las que ha trabajado, siendo la educación una de las más beneficiadas porque permite al estudiante vivir y disfrutar la información.

La Multimedia permite al estudiante entrar a un mundo de formas y sonidos, manejados y controlados por él, o sea utilizar la verdadera multimedia, la de la creación, que permite explorar, inventar, descubrir y manipular lo que alguna vez fue un sueño.

¿Cómo? El proceso “enseñanza-aprendizaje” ha variado en mucho la forma en que hasta hace un par de décadas se había desarrollado: con un trozo de yeso y pizarrón. Hasta hace pocos años las innovaciones como las filminas, las transparencias, carteles y vídeo, se convirtieron en elementos revolucionarios en este proceso. Ahora, la computación y estrictamente multimedia están transformando nuevamente este proceso. A medida que los equipos y los programas han madurado, así las posibilidades de crear han aumentado. La parte más interesante de multimedia, radica en la creación de material digital como un refuerzo para la enseñanza tanto detrás como al frente del escritorio del profesor.

La posibilidad que tanto el maestro como el alumno plasmen en forma digital sus ideas y logros de los contenidos académicos, (ciencias, artes y letras) es simplemente impactante.

*Multimedia Interactiva:* Es la unión de los recursos multimediales y las características inteligentes de la computación. La Multimedia **Interactiva** -también llamada Hipermedia- modifica el concepto original de Multimedia y la relación existente entre Emisor y receptor de un mensaje: *el usuario deja de ser pasivo observador de información unidireccional y lineal.*

Con la interactividad el usuario asume un rol activo, seleccionando aquella información o servicio que desea recibir y a la vez puede emitir respuesta. *Esta variación posicional implica un enorme cambio comunicacional.* El usuario o cliente, prestará articular atención a la información que él mismo ha seleccionado. La opción de operar sobre un elemento inteligente (computadora) amplía la gama de posibilidades y usos de este nuevo medio. Se suman así, opciones de cálculo, posibilidad de transacciones, armado de bases de datos de potenciales clientes, captura de estadísticas, segmentaciones y mediciones, estudios de mercado y hábitos de compra y consumo, etc.

Uno de los adjetivos que se ha utilizado con mayor frecuencia para calificar al multimedia es su interactividad. En inglés se habla del interactive multimedia - multimedia interactivo.

El término interactividad aparece en el léxico de la computación hacia los años presentes. Se habla en ese entonces de la computación interactiva -interactive computing-. En la medida que la relación del individuo con los ordenadores se basó en interfaces más directas, sencillas y amistosas, se hizo más evidente que entre el hombre y el ordenador mediaba un diálogo.

De los tiempos de la ENIAC cuando programar un ordenador significaba recablear sus circuitos, pasamos a las tarjetas perforadas, luego a los comandos escritos, para llegar finalmente a la manipulación directa de íconos o a la posibilidad más

reciente de dar nuestras órdenes a viva voz. El multimedia como hijo directo de la computación heredó su naturaleza interactiva. Como señala José Ramón Ortiz en el ensayo "La emergencia del paradigma telemático", la interactividad es la piedra filosofal de las nuevas tecnologías comunicacionales. Desde el cajero automático hasta la realidad virtual gozan del calificativo de interactivo. Pero, ¿qué entendemos realmente por interactividad? El término interactividad describe la condición de un sistema en el que dos elementos actúan recíprocamente. Interactividad en tal sentido es la condición inherente de la vida humana, la esencia de nuestra forma de estar en el mundo.

Nuestra relación con el mundo está basada en una constante interacción. Interactuamos con otros seres humanos y con el ambiente. Nuestras percepciones, nuestro conocimiento son un resultado de nuestra interacción con el mundo que nos rodea. Decir que el nuevo medio es interactivo no lo califica de una manera distintiva. Es necesario establecer en qué sentido el multimedia es interactivo, en qué forma precisa el usuario se relaciona con el medio, cómo se da la relación recíproca entre usuario y medio, en qué se diferencia la interactividad del multimedia de otras formas de interacción.

Nuestro uso del lenguaje, refleja lo novedoso de la relación entre un individuo y una aplicación multimedia. Para describirla utilizamos un lenguaje metafórico: el individuo explora o navega dentro de una aplicación multimedia. No es un espectador, es un participante, selecciona entre las opciones disponibles, responde a los retos que el programa plantea. Usualmente a este participante se le llama usuario, un término que recoge la naturaleza originalmente utilitaria de los programas de computación, pero que no evidencia los desarrollos más recientes de la computación como generadora de nuevas formas de narración, de información, de educación y entretenimiento.

El diseño de un programa multimedia es ante todo la creación de una experiencia para el participante, la definición de un espacio que éste explora en una especie de tú a tú con el ordenador. En un futuro no muy distante el contenido del multimedia no tendrá que estar totalmente predefinido, sino lo creará el usuario a la medida de sus necesidades, se refiere a programas multimedia que incluyan bases de datos abiertas que permiten ampliar y actualizar la información de acuerdo a las necesidades del usuario. También se piensa en juegos para redes de computación donde los jugadores, dados los roles por ellos escogidos y ciertas reglas, creen aventuras virtuales, más cercanas a la improvisación dramática que a cualquiera de los juegos que hoy conocemos.

El multimedia unido a las redes computacionales permite la individualización de la información, de la educación y del entretenimiento a niveles nunca vistos. En lugar de individuos que reciben una información configurada para audiencias masivas, tendremos individuos seleccionando contenidos a la medida de sus gustos, preferencias o intereses. De un simple receptor de contenidos seleccionados por otros, el individuo se transforma en programador.

### ***2.1.2 World Wide Web***

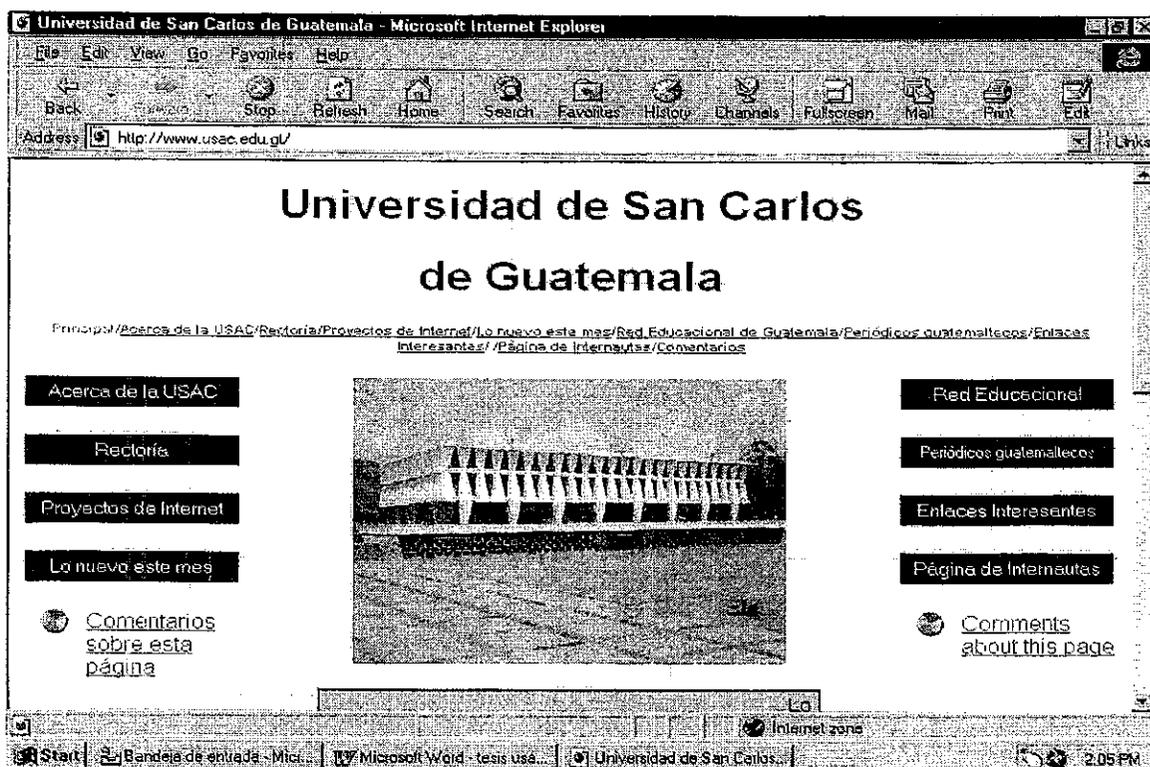
De todos los desarrollos recientes en las redes computacionales avanzadas, es la World Wide Web la que ha capturado verdaderamente la imaginación de millones de tecnófilos y expertos de la información. Desde su popularización en 1993, la WWW (también conocida como W3 o la Web) se ha prendido como un fuego sin control en los negocios, la investigación y la academia. Muchos usuarios ahora aseguran que es el primer paso real hacia la creación de una supercarretera de la información. Sin embargo, aún con todo su potencial para obtener ganancias y satisfacer la curiosidad de los usuarios, la WWW ha sido ignorada en gran medida como una poderosa herramienta

educativa. Esparcidos a través del ciberespacio, uno puede encontrar ejemplos ocasionales de educadores, estudiantes e investigadores experimentando con la WWW como una manera de enseñar y de brindarle a los estudiantes una nueva habilidad creativa. Aún así, en su totalidad, los salones de clase en línea son pocos y muy separados.

La clave del éxito de la Web, reside en su habilidad para presentar información en un formato no lineal. A pesar de que un usuario puede comenzar en un punto de partida determinado (usualmente conocido como página hogar), a donde ir de ahí depende del capricho del usuario. El orden se vuelve irrelevante, al menos en el sentido tradicional de leer un libro de principio a fin. Dado que la Web permite seleccionar el siguiente tema, uno puede saltar secciones enteras de información y profundizar en gran medida en otras. Esta habilidad de navegar la Web, explorando la Internet sin un punto final u orden definidos, se conoce como hipernavegación y la forma en que aparece en la Web a menudo se conoce como hipertexto.

Sin embargo, más allá de la arquitectura hipertextual de la World Wide Web, ha sido la estandarización oficial de la publicación del hipertexto lo que ha convertido a la Web en un fenómeno internacional. Para que la Web funcione, todas las computadoras en ella deben ser capaces de entenderse entre sí. Si dos computadoras hablan un lenguaje diferente, o más bien, si el software de navegación de la Web de una persona no puede entender el hipertexto de otra computadora, en vez de información útil, en la pantalla aparecerá mucha basura. Para aliviar este problema de incompatibilidad, diversos investigadores guiados por equipos en el CERN y en el MIT han desarrollado lo que se llama un lenguaje estándar generalizado de marcas para la Web. Este estándar, conocido como HTML (HyperText Markup Language), es un conjunto básico de códigos que puede ser añadido a cualquier texto normal. Al incluir estos códigos, cualquier computadora en la Web puede interpretar el texto como un hipertexto.

FIGURA 1. Página en Internet de la Universidad de San Carlos de Guatemala



El advenimiento de la World Wide Web llega en un momento excitante, pero a la vez controvertido en el contexto de la reforma “*educativa*”. Posiblemente el punto más importante que debe ser discutido, es el énfasis actual hacia la interactividad en el proceso de aprendizaje. El término interactividad se ha vuelto un cliché en la cultura internacional, en la educación y en el comercio; por ejemplo, algunos paquetes de software tratan de añadir a su publicidad enfatizando la naturaleza interactiva del producto. En otras palabras, el aprendizaje pasivo no funciona, pero el aprendizaje interactivo hace maravillas.

Aún así, más allá de toda la retórica que rodea a la interactividad en la educación, existe un sólido respaldo de análisis empírico para apoyar la naturaleza positiva del aprendizaje interactivo. De manera simple, los estudiantes de todas las edades aprenden mejor cuando están activamente involucrados en un proceso, ya sea que el proceso

venga en la forma de un sofisticado paquete de multimedia o en un debate en el salón de clases sobre los eventos actuales.

A lo largo de los años los científicos sociales y los investigadores educativos han intentado, con un éxito razonable, desbancar la noción tradicional del ambiente de clases pasivo, pero considerando la naturaleza de dicha noción, un maestro impartiendo clases a una gran audiencia, alentando la absorción de información y la regurgitación y finalmente evaluando a los alumnos mediante una serie de pruebas estandarizadas; no se requiere tener un doctorado en psicología educativa para reconocer que las viejas maneras de enseñar y aprender requieren de una seria reestructuración. Con el fin de que los jóvenes de hoy se conviertan en personas competitivas en el mercado de trabajo del mañana, la metodología pedagógica de ayer no es suficiente.

### **2.1.3 Software educativo**

Las expresiones **software educativo**, programas educativos y programas didácticos son sinónimos para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Esta definición engloba todos los programas que han estado elaborados con fin didáctico, desde los tradicionales programas basados en los modelos conductivos de la enseñanza, los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), hasta los aun programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Ordenador (EIAO), que utilizando técnicas propias del campo de los Sistemas Expertos y de la Inteligencia Artificial en general, pretenden imitar la labor de tutoría personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognoscitivos que desarrollan los alumnos.

No obstante según esta definición, más basada en un criterio de finalidad que de funcionalidad, se excluyen del software educativo todos los programas de uso general en el mundo empresarial que también se utilizan en los centros educativos con funciones didácticas o instrumentales, como por ejemplo: procesadores de textos, gestores de bases de datos, hojas de cálculo, editores gráficos. Estos programas, aunque puedan desarrollar una función didáctica, no han estado elaborados específicamente con esta finalidad.

Los programas educativos pueden tratar las diferentes materias (matemáticas, idiomas, geografía, dibujo, etc.), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos, etc.) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten cinco **características esenciales**:

- Son materiales elaborados con una **finalidad didáctica**, como se desprende de la definición.
- **Utilizan el ordenador** como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- **Son interactivos**, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
- **Individualizan el trabajo** de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
- **Son fáciles de usar**. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

### **a. Programas tutoriales**

Son **programas que en mayor o menor medida dirigen, autorizan, el trabajo de los alumnos**. Pretenden que, a partir de unas informaciones y mediante la realización de ciertas actividades previstas de antemano, los estudiantes pongan en juego determinadas capacidades y aprendan o refuercen conocimientos y/o habilidades. Cuando se limitan a proponer ejercicios de refuerzo sin proporcionar explicaciones conceptuales previas se denominan **programas tutoriales de ejercitación**, como es el caso de los programas de preguntas (drill&practice, test) y de los programas de adiestramiento psicomotor, que desarrollan la coordinación neuromotriz en actividades relacionadas con el dibujo, la escritura y otras habilidades psicomotrices.

En cualquier caso son programas basados en los **planteamientos conductivos** de la enseñanza, que comparan las respuestas de los alumnos con los patrones que tienen como correctos, guían los aprendizajes de los estudiantes y facilitan la realización de prácticas más o menos rutinarias y su evaluación; en algunos casos una evaluación negativa genera una nueva serie de ejercicios de repaso. A partir de la estructura de su algoritmo, se distinguen cuatro categorías:

- **Programas lineales**, que presentan al alumno una secuencia de información y/o ejercicios (siempre la misma o determinada aleatoriamente) con independencia de la corrección o incorrección de sus respuestas. Herederos de la enseñanza programada, transforman el ordenador en una máquina de enseñar transmisora de conocimientos y adiestradora de habilidades. No obstante, su interactividad resulta pobre y el programa se hace largo de recorrer.
- **Programas ramificados**, basados inicialmente también en modelos conductivos, siguen recorridos pedagógicos diferentes según el juicio que hace el ordenador sobre la corrección de las respuestas de los alumnos o según su decisión de profundizar más en ciertos temas. Ofrecen mayor interacción, más opciones, pero

la organización de la materia suele estar menos compartida que en los programas lineales y exigen un esfuerzo más grande al alumno. Pertenecen a éste grupo los programas multinivel, que estructuran los contenidos en niveles de dificultad y previenen diversos caminos, y los programas ramificados con dientes de sierra, que establecen una diferencia entre los conceptos y las preguntas de profundización, que son opcionales.

- **Entornos tutoriales.** En general están inspirados en **modelos pedagógicos cognocitivos**, proporcionan a los alumnos una serie de herramientas de búsqueda y de proceso de la información que pueden utilizar libremente para construir la respuesta a las preguntas del programa. Este es el caso de los **entornos de resolución de problemas**, "problem solving", donde los estudiantes conocen parcialmente las informaciones necesarias para su resolución y han de buscar la información que falta y aplicar reglas, leyes y operaciones para encontrar la solución. En algunos casos, el programa no sólo comprueba la corrección del resultado, sino que también tiene en cuenta la idoneidad del camino que se ha seguido en la resolución. Sin llegar a estos niveles de análisis de las respuestas, podemos citar como ejemplo de entorno de resolución de problemas el programa MICROLAB DE ELECTRÓNICA.
- **Sistemas tutoriales expertos**, como los Sistemas tutores inteligentes (Intelligent Tutoring Systems), que elaborados con las técnicas de la Inteligencia Artificial y teniendo en cuenta las teorías cognitivas sobre el aprendizaje, tienden a reproducir un diálogo auténtico entre el programa y el estudiante pretenden comportarse como lo haría un tutor humano: guían a los alumnos paso a paso en su proceso de aprendizaje, analizan su estilo de aprender sus errores y proporcionan en cada caso la explicación o ejercicio más conveniente.

## b. Simuladores

Presentan un modelo o entorno dinámico (generalmente a través de gráficos o animaciones interactivas) y facilitan su exploración y modificación a los alumnos, que pueden realizar aprendizajes inductivos o deductivos mediante la observación y la manipulación de la estructura subyacente; de esta manera pueden descubrir los elementos del modelo, sus interrelaciones y pueden tomar decisiones y adquirir experiencia directa delante de unas situaciones que frecuentemente resultarían difícilmente accesibles a la realidad (control de una central nuclear, contracción del tiempo, pilotaje de un avión, etc.). También se pueden considerar simulaciones ciertos videojuegos que, al margen de otras consideraciones sobre los valores que incorporan (generalmente no muy positivos), facilitan el desarrollo de los reflejos, la percepción visual y la coordinación psicomotriz en general, además de estimular la capacidad de interpretación y de reacción ante un medio concreto.

En cualquier caso, posibilitan un **aprendizaje significativo por descubrimiento** y la investigación de los estudiantes/experimentadores puede realizarse en tiempo real o en tiempo acelerado, según el simulador, mediante preguntas del tipo: **¿Qué pasa al modelo si modifico el valor de la variable X? ¿Y si modifico el parámetro Y?**

**Se pueden diferenciar dos tipos de simulador:**

- **Modelos físico-matemáticos:** Presentan de manera numérica o gráfica una realidad que tiene unas leyes representadas por un sistema de ecuaciones deterministas. Se incluyen aquí los programas-laboratorio, algunos trazadores de funciones y los programas que mediante un convertidor analógico-digital captan datos analógicos de un fenómeno externo al ordenador y presentan en pantalla un modelo del fenómeno estudiado o informaciones y gráficos que van asociados. Estos programas a veces son utilizados por profesores delante de la clase a manera de pizarra electrónica, como demostración o para ilustrar un concepto,

facilitando así la transmisión de información a los alumnos, que después podrán repasar el tema interactuando con el programa.

- **Entornos sociales:** Presentan una realidad regida por unas leyes no del todo deterministas. Se incluyen aquí los juegos de estrategia y de aventura, que exigen una estrategia cambiante a lo largo del tiempo.

#### d. Constructores

Son programas que tienen un entorno programable. Facilitan a los usuarios unos elementos simples con los cuales pueden construir elementos más complejos o entornos. De esta manera potencian el aprendizaje heurístico y de acuerdo con las **teorías cognitivistas**, facilitan a los alumnos la construcción de sus propios aprendizajes, que surgirán a través de la reflexión que realizarán al diseñar programas y comprobar inmediatamente, cuando los ejecuten, la relevancia de sus ideas. El proceso de creación que realiza el alumno genera preguntas del tipo: **¿Qué sucede si añado o elimino el elemento X?**

Se pueden distinguir dos tipos de constructores:

- **Constructores específicos.** Ponen a disposición de los estudiantes una serie de mecanismos de actuación (generalmente en forma de órdenes específicas) que les permiten llevar a cabo operaciones de un cierto grado de complejidad mediante la construcción de determinados entornos, modelos o estructuras y de esta manera avanzan en el conocimiento de una disciplina o entorno específico .
- **Lenguajes de programación**, como logo, pascal, basic, etc. que ofrecen unos "laboratorios simbólicos" en los que se pueden construir un número ilimitado de entornos. Aquí los alumnos se convierten en profesores del ordenador. Además,

con los interfaces convenientes, pueden controlar pequeños robots construidos con componentes convencionales (arquitecturas, motores...), de manera que sus posibilidades educativas se ven ampliadas incluso en campos pre-tecnológicos. Así los alumnos pasan de un manejo abstracto de los conocimientos con el ordenador a una manipulación concreta y práctica en un entorno informatizado que facilita la representación y comprensión del espacio y la previsión de los movimientos.

Dentro de este grupo de programas hay que destacar el lenguaje logo, creado en 1969 para Seymour Papert, que constituye el programa didáctico más utilizado en todo el mundo. Logo es un programa constructor que tiene una doble dimensión:

- Proporciona **entornos de exploración** donde el alumno puede experimentar y comprobar las consecuencias de sus acciones, de manera que va construyendo un marco de referencia, unos esquemas de conocimiento, que facilitarán la posterior adquisición de nuevos conocimientos.
- Facilita una actividad formal y compleja, próxima al terreno de la construcción de estrategias de resolución de problemas: la **programación**. A través de ella los alumnos pueden establecer proyectos, tomar decisiones y evaluar los resultados de sus acciones.

#### **2.1.4 Correo electrónico, CHAT**

El correo electrónico no es más que una herramienta que se vale del Internet para enviar mensajes a uno o varios destinatarios a la vez, donde se hace la analogía con el correo tradicional, se tiene una dirección al destinatario y lleva una al remitente,

solamente que éste es almacenado en un buzón, que en este caso es un depósito de datos en una computadora en particular.

Los aspectos en el que puede aplicarse el correo electrónico, en especial en el campo de la educación serán enumerados a continuación:

Debido a que el correo electrónico facilita la comunicación, éste motiva que se acerque el contacto entre alumno y profesor mediante el correo electrónico y de esta manera hacer una enseñanza, en cierta manera, personalizada y eficaz.

El correo electrónico permite enviar y recibir mensajes constituye un instrumento disponible y provechoso para el profesorado, en general y en la didáctica de algún curso en particular. Mediante el correo electrónico el profesor y el alumno pueden tener, en un ordenador central, un buzón personal. Este sistema no necesita estar en las redes comerciales sino que funciona con una conexión en red interna vía módem y teléfono, aunque en distancias muy largas es factible utilizar las conexiones comerciales en Internet.

El correo electrónico es rápido en la comunicación que se establece entre alumno y profesor en el momento de resolver problemas entre éstos. En este soporte se ve beneficiado, sobre todo, al alumno que no le ha sido posible la asistencia a clase porque estaba trabajando o disfrutando de una beca fuera de la universidad. Así, por ejemplo, un alumno que ha estado trabajando durante todo el curso en una ciudad en especial puede seguir la asignatura y evaluarse a través del correo electrónico, sin necesidad, en el último caso, de enviar el trabajo de evaluación por correo tradicional, sino desde el mismo ordenador donde ha trabajado el texto.

Con el correo electrónico se puede escribir un documento y enviarlo simultáneamente a diferentes buzones electrónicos, es decir, a diferentes personas con dirección electrónica. Además, el alumno puede generar foros de discusión sobre temas generales y específicos de la asignatura. Las posibilidades son muchas, por ejemplo, los foros telemáticos de discusión, FAQs (Frequent Answered Questions: las respuestas a las preguntas más frecuentes), el talk que permite la conexión entre dos o más ordenadores y también intercambiar mensajes en tiempo real y de manera interactiva.

Con este soporte se pueden llevar a cabo algunas de las actividades realizadas en alguna asignatura como la tutoría a distancia y actividades didácticas. Respecto a las tutorías, debemos distinguir entre consultas de adquisición de conocimientos, de ampliación de conocimientos, de recuperación de clases, de dudas y la relación personal entre profesor y alumno.

Para las consultas de recuperación de clases, el ordenador puede hacer, de algún modo, el papel del profesor, aunque no lo sustituye. Además, el profesor no deja de preparar el material necesario para esta labor.

Para las dudas y otros tipos de consultas individualizadas, el correo electrónico facilita el trabajo, ya que éstas se pueden realizar mediante consultas y respuestas en el momento más adecuado, tanto para el alumnado como para el profesor. En este caso, los alumnos/as y profesores/as pueden mantener una relación más personal, aunque no siempre resulta lo que se espera. Por ejemplo, se dan casos en que alumnos, entre otras cosas, utilizan el correo electrónico para enviar chistes o material fuera del curricular en sucesivas ocasiones.

Por lo que respecta a la preparación de ejercicios de repaso, se puede realizar una consulta sobre conocimientos concretos de manera personalizada, ya que cada persona pregunta sobre aquello que le plantea dificultades o en aquellos conocimientos donde

encuentra un punto débil que debe superar o mejorar. De esta manera, el alumno hace un aprendizaje consciente de aquello que sabe o que no sabe y desarrolla la autonomía de su proceso de aprendizaje.

El uso de esta tecnología integra los conocimientos del alumnado sobre su especialidad de estudios en alguna asignatura o tópico en especial. Se cruzan educación y formación. Sin embargo, el elemento más importante es la motivación. Debido a los estudios que realizan los alumnos en informática y telecomunicaciones, las actividades en las que se hace uso de los ordenadores son mucho más cercanas a ellos y además son un motivo interesante y atractivo de la asignatura.

La evaluación de la asignatura se puede hacer a través de un trabajo que realiza el alumno. La entrega de éste puede hacerse en mano o por correo electrónico en forma de anexo, en un documento Word. Así, cuando el alumno piensa que su trabajo ya está acabado y listo para presentar, es decir, después de las consultas periódicas que se realizan telemáticamente, envía su trabajo desde el ordenador donde ha estado elaborándolo.

Por otra parte, se pueden realizar otras actividades telemáticas en las asignaturas como las prácticas con Internet, para las cuales se facilitan direcciones electrónicas donde poder ampliar y profundizar los conocimientos básicos de la asignatura y seguir algunos puntos específicos de ésta. También se debe tener en cuenta que la consulta de los objetivos, contenidos y bibliografía pueden permanecer en una página WWW.

Se puede deducir y concluir que con estos soportes se estimula un nuevo modelo de formación, donde las principales características son el autoaprendizaje, la comunicación multidireccional y la variedad de soportes. En primer lugar, el profesor posibilita los recursos para que el alumno aprenda de forma autónoma según sus

conocimientos y habilidades. En segundo lugar, tenemos un modelo más abierto y con comunicación permanente a pesar de las distancias. Y en último lugar, los conocimientos no proceden exclusivamente del profesor, los libros y los apuntes, sino también de la herramienta de trabajo de los alumnos.

Finalmente el correo electrónico, como todas las "nuevas tecnologías", no es un fin en sí mismo, sino que proporciona los medios para establecer estrategias específicas. No sabemos si toda la enseñanza se hará a través del cable, esperemos que no sea así, pero sí que debemos usar las posibilidades tecnológicas que tenemos en nuestras manos de manera eficaz.

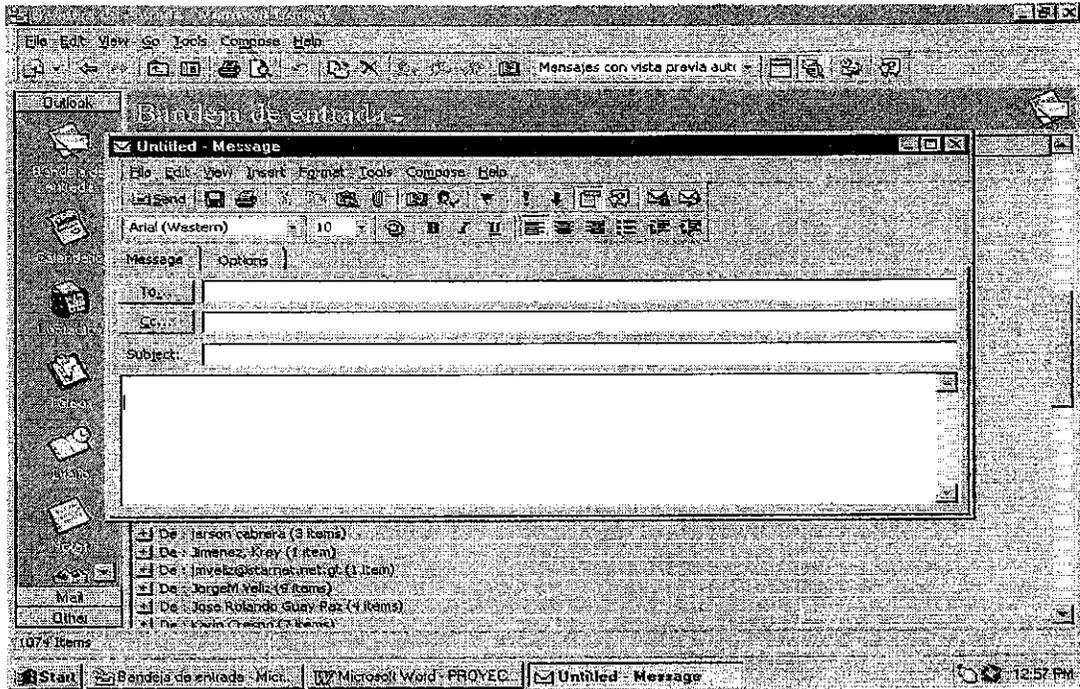
Gracias a Internet es posible lo que se conoce como IRC (Internet Relay Chat) que permite a muchos usuarios en diferentes sistemas y lugares poder ingresar en una "sala" (room o channel) y poder tener discusiones, siendo éstas similares a una llamada de teléfono o una conferencia. El servicio de IRC puede ser utilizado tanto para propósitos de entrenamiento o de trabajo. Dentro del ambiente de IRC existen tres diferentes tipos de CHAT:

Chat de modo texto: Una o más personas están interactuando en tiempo real pero solamente por medio del teclado, con este tipo de Chat solamente se necesita el software de conexión.

Chat de voz: Este tipo de Chat es una extensión del Chat de texto y consiste en que además de interactuar por medio del teclado, se puede tener una conversación normal con la otra persona, dependiendo del tipo de tarjeta de sonido que se utilice. Aunque todavía existen algunos problemas de velocidad, este tipo de servicio se ha extendido mucho en los últimos años debido a la aparición de empresas que brindan un

servicio de telefonía, es decir, una de las personas utiliza su computadora personal mientras la otra un teléfono normal.

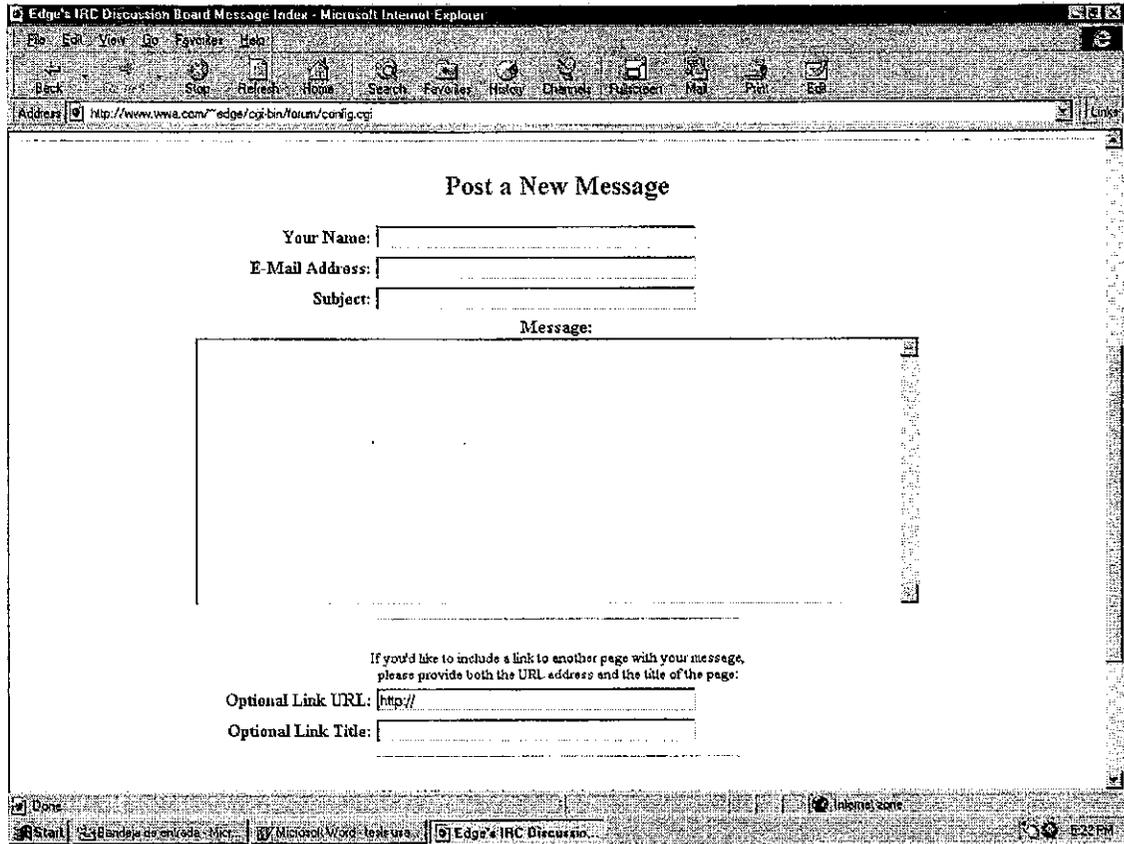
FIGURA 2. Ejemplo de un programa de correo



Videoconferencia: Este es uno de los servicios más llamativos dentro de los programas IRC. Consiste en realizar conferencias utilizando cámaras de vídeo, una de sus aplicaciones es recibir clases a través de WEB, sin embargo, todavía existen algunos problemas antes de que este servicio sea 100% efectivo, principalmente debido a la velocidad y ancho de banda.

El potencial "educativo" del IRC es altamente aplicable, ya que se pueden tener juntas de discusión entre educador y educandos, o entre los mismo educandos al consultarse dudas directamente, como se mencionó antes, se pueden tener vídeo conferencias y poder aprovechar el recibir clases a distancia.

FIGURA 3. Vista de un programa de conversación en Internet (CHAT)



### **3. LA INCORPORACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN**

A través de los años, se ha venido buscando mejorar la cultura y educación de nuestros países, en especial, uno de los factores principales que llevan a un país al desarrollo es el nivel cultural de sus habitantes, la mejora de dicha educación se puede lograr de diversas maneras.

Una de las mejoras que se plantean es la incorporación de nuevas tecnologías en la educación universitaria. Aprovechando la tecnología el hombre ha podido facilitar muchos de los aspectos de su vida, a la vez llegar a retos inimaginables, pero ahora aprovechando el advenimiento de las computadoras, (cada vez más necesarias) dado dicho crecimiento su costo esta disminuyendo, es ahora mucho más factible su incorporación a la educación.

#### **3.1 ¿ Por qué utilizar apoyos educativos innovadores?**

Las universidades, las empresas y la familia, han invertido y siguen invirtiendo grandes cantidades de recursos para integrarse a la computación y a las telecomunicaciones, de allí que sea imperioso sugerir algunas ideas sobre cómo estas tecnologías pueden aprovecharse para la educación.

El tiempo actual es un tiempo de transición del pizarrón, la tiza y el uso del retroproyector a los sistemas capaces de manejar todos los formatos de los medios digitales y analógicos (textos, fotografías, videos, etc.) y a la conformación de redes de comunicación entre las aulas (círculos de aprendizaje virtual). Por lo cual, se puede

señalar que el aula del futuro estará en cualquier lugar donde esté el alumno y el profesor.

Las universidades son lugares donde los alumnos aprenden las herramientas y las habilidades para ser miembros productivos de la sociedad y realizarse como personas. La estabilidad de la democracia, depende de la capacidad de nuestros alumnos para separar los hechos de la ficción, la teoría de la especulación, la información de la propaganda. La complejidad de la civilización actual hacen más problemático el decidir qué enseñar, quién debería enseñar y cómo enseñar.

Los alumnos deben aprender a manejar múltiples fuentes de información y lograr altos niveles de precisión, síntesis y elaboración para ser capaces de transformarla en conocimiento. En la edad de la información los alumnos pueden acceder a bibliotecas y recursos bibliográficos virtuales. Es decir pueden participar de la comunidad de recursos disponibles en Internet. Pero también pueden formar parte de Internet en su calidad de miembros de una comunidad de discurso: que supone compartir, distribuir, interactuar, con la utilización de apoyos educativos modernos.

No obstante, el formato del aula de hoy está basado en un modelo del siglo XIX. Fue diseñado para tiempos en los cuales los libros eran escasos y el profesor era la fuente fundamental de acceso a la información. En este contexto la captación de la información a través de recursos como el cuaderno de notas de clases era fundamental para su posterior transformación en conocimiento. Durante este siglo diferentes innovaciones se fueron introduciendo en el trabajo de aula; el proyector, el retroproyector y en las últimas décadas: la computadora y con ella la multimedia, software educativo, chat, etc.

Una de las últimas innovaciones que han ingresado al sistema, pero con bastante timidez ha sido los dispositivos de telecomunicaciones, con lo cual se ha empezado a

hablar de la “ciberaula o aula virtual”, y así la incorporación del correo electrónico para facilitar la comunicación, o del software educativo para incentivar un aprendizaje interactivo.

Un gran porcentaje de los alumnos aprenden mejor de manera activa y hasta el momento la dinámica pedagógica del aula ha estado centrada preferentemente en el profesor y no en el trabajo del alumno. Los alumnos viven básicamente el dinamismo de lo visual, pero el trabajo de aula es esencialmente verbal y lo visual es básicamente estático.

Hoy es posible pensar en lo siguiente: enseñar en una aula en dos ubicaciones separadas, conectadas por vídeo interactivo y computadora. Esto permite pensar que el formato de aula para el siglo XXI (tan cercano en el tiempo y a veces tan distante culturalmente), está aún por diseñarse. Sí se tiene claro que deberá existir un desplazamiento del centro de gravedad del trabajo del aula, desde la información hacia los procesos de acceder, seleccionar e interpretar la información, en otras palabras hacia los procesos de construcción de conocimiento con el adecuado desarrollo de las estrategias mentales y de valores para realizar esos procesos. El nuevo paradigma pedagógico presentará nuevos desafíos y preguntas. Hoy no deberíamos tener excusas, desde el punto de vista tecnológico, para que el trabajo de aula de un profesor y sus alumnos no estuviera comunicado con otros alumnos y con profesores que realizan proceso similares.

### **3.2 El cambio cultural que representa la utilización de apoyos innovadores docente – alumno.**

En el proceso de enseñanza aprendizaje, al incorporar diferentes apoyos educativos se deben de tomar en cuenta una serie de cambios, tanto en el catedrático como en el alumno. Del lado del catedrático el hecho de estarse innovando para poder

aprovechar el máximo de las tecnologías y del lado del alumno para poder incorporarse con estos nuevos elementos en su proceso de aprendizaje.

La resistencia para pasar de un aula cerrada a un aula abierta, de centro de estudios incomunicado con el exterior, a un centro de estudios comunicado, con el uso de correo electrónico, CHAT, WWW, es más bien un problema de tipo cultural, lo que podríamos llamar "el no estar acostumbrados a ese tipo de prácticas". Y esto puede ser el resultado de falta de información, de falta de capacitación, de falta de confianza en los modelos de gestión. Todo esto es superable. Lo único insuperable sería el no reconocer que vivimos un mundo diferente, en el cual ha aumentado la variedad, la complejidad de los comportamientos y de los estímulos ambientales. Y la variedad sólo se puede abordar con la variedad. Se puede observar que se ha realizado una enorme inversión en equipos tecnológicos (computadoras y sistemas de comunicaciones) en las entidades educativas, ya sea por recursos asignados o por recursos propios. No obstante, el uso de la tecnología informática ha tendido a fracasar y no ha afectado las prácticas de aula día-a-día de los profesores, administradores y alumnos.

En los centros educativos aún permanecemos en el paradigma de uso de los utilitarios (procesadores de texto, bases de datos, etc.), pero no hemos logrado pasar al paradigma de la informática como recurso para construir conocimiento y agregaría como dispositivo de relaciones virtuales a través de la implementación de plataformas de comunicaciones, por ejemplo, el correo electrónico, CHAT e Internet. Internet tiene su lado positivo y su lado oscuro.

El desafío actual es problematizar la presencia de la computadora en las escuelas, tanto en sus ventajas como en sus desventajas. En términos de ventajas podemos señalar que la computadora, especialmente si está conectada a redes de comunicaciones, permite, entre otros aspectos, trabajar en desmitificar la idea que la información es poder; permite acceder a datos globalmente distribuidos y sin mayores costos (material

didáctico, diseño de experiencias educativas, proyectos, evidencias empíricas sobre procesos de aprendizaje, modalidades de atención a la diversidad, etcétera), formar parte de comunidades amplias de discurso, participando en ellas para distribuir, intercambiar, comentar y desarrollar conocimiento.

En términos de desventajas, se puede señalar que en Internet existe gran cantidad de información, alguna es apropiada para los educandos otra no lo es. No solamente existe pornografía, que de hecho es peligrosa para una persona sin un desarrollo valórico profundo, sino también existen materiales pedagógicos inapropiados. Por otra parte, quisiera señalar el peligro de implementar en la escuela, una visión racionalista de la cultura y de los procesos pedagógicos a partir del trabajo con material virtual disponible en Internet. Indudablemente, que ni las computadoras ni las comunicaciones virtuales puede sustituir el “mirarnos”, el “acogernos empáticamente”, el “disfrutar el uso integral de los sentidos”, el “socializarnos a través del habla y los juegos”. Este tema es planteado por Bill Gates, mayor accionista de la empresa más grande en desarrollo de software hasta el momento, en su libro “Camino al futuro” postula con mucha claridad: “Como civilización se ha dado grandes pasos para mejorar nuestro acceso a la información, pero aún tenemos que profundizar el tema de las estrategias cognitivas para su procesamiento, y pero por sobre todo abordar las estrategias de socialización que estamos utilizando y la manera como se abordan los valores educativos y humanos en general”.

Finalmente, la cibercultura es una nueva grilla que cubre el planeta, representa inhibiciones y posibilidades, pero no se puede desconocer que existe la posibilidad de participar en conversaciones y grupos de trabajo que permitirán desarrollar nuevos proyectos educativos y culturales.

### **3.3 ¿Cómo se pueden incorporar los materiales educativos innovadores con los tradicionales, en el proceso enseñanza – aprendizaje (ejemplos)?**

Durante los últimos 100 años hemos vivido un proceso intenso de innovación y desarrollo tecnológico, que ha dado lugar al surgimiento de nuevos medios de comunicación y de expresión. A las posibilidades divulgativas y educativas del libro, de la escritura y de la imagen estática se han sumado el cine, la radio, la televisión, el video, el multimedia, Internet y las redes de computación. En lugar de una sustitución de los medios más antiguos por los medios nacientes, hemos visto como tradición y vanguardia que coexisten, dando lugar a una sociedad caracterizada por la opulencia de sus medios de comunicación y de expresión. Esta riqueza de medios, ha abierto nuevas posibilidades para la educación. En primer lugar, posibilita el desarrollo de una metodología de la enseñanza basada en la integración de diversos medios de comunicación y de expresión. En segundo lugar, las características de los nuevos medios, particularmente, del multimedia y de las redes de computación facilitan la reorganización total del sistema educativo, redefiniendo la relación entre el alumno docente y el papel de ambos en el proceso educativo.

#### **Del pizarrón y la tiza a los medios integrados**

La enseñanza hasta en sus formas más tradicionales como: un aula, un maestro, libros, pizarrón y tiza es en esencia un proceso multimodal. El contacto directo con el profesor, las tertulias con los compañeros, las lecturas, lo que dice y escribe el profesor, son una combinación típica de los medios usados por la mayor parte de la educación presencial contemporánea.

En nuestro siglo, los educadores no han permanecido indiferentes a la aparición de nuevos medios de comunicación. Los más innovadores, en general una minoría entusiasta han incorporado con celeridad las nuevas tecnologías a la enseñanza.

Prácticamente, en la segunda mitad de este siglo cada década ha sido testigo de la incorporación de un nuevo medio a la enseñanza. La década de los cincuenta y sesenta fue la era de la teledifusión educativa, la década de los setenta, la era del video, los ochenta, la era de la instrucción asistida por la computadora, los noventa, el reino del satélite, las redes y del multimedia.

Ninguno de los medios mencionados ha desaparecido, cada nuevo medio se suma al anterior, lo que hace más urgente la necesidad de planificar el uso de los diversos medios disponibles para la organización de un curso o de un programa de estudio.

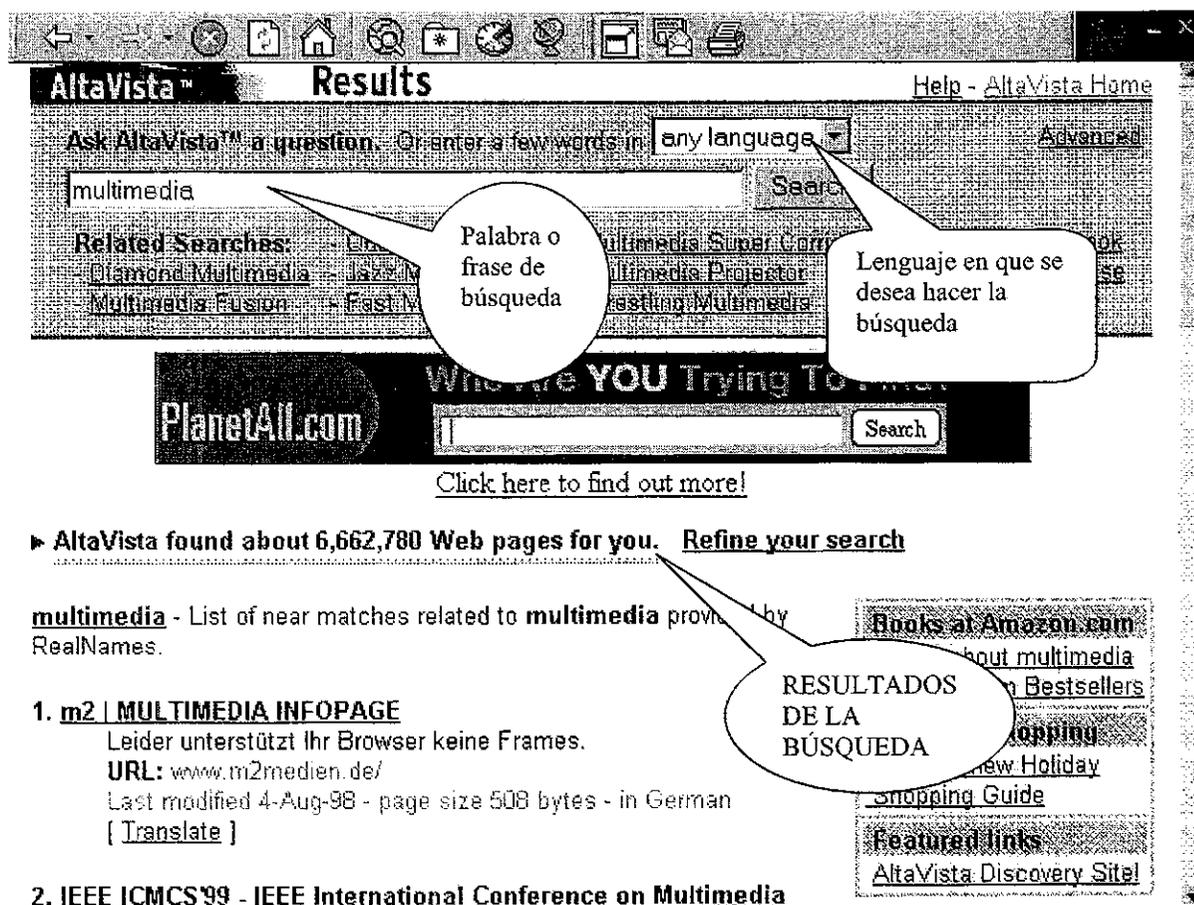
Dentro de los recursos educativos disponibles que la metodología de medios integrados debe evaluar, está el multimedia. Como se ha definido previamente, el multimedia es un medio de expresión propio de los ordenadores que facilita el manejo de contenidos expresados en distintos medios, en forma no-lineal, permitiendo que el participante los explore a discreción.

Dada las características del multimedia, su uso se adecua a las siguientes situaciones de aprendizaje:

- Cursos con contenidos expresables en medios múltiples: texto, fotografías, gráficos, animaciones, video y sonido.
- Cursos de auto-instrucción donde al participante se le pueda otorgar la libertad de organizar su propia secuencia de aprendizaje.
- Cursos de auto-instrucción con modalidades de auto-evaluación.
- Centros de documentación abiertos con soportes informativos en diversos medios.

En el contexto de la educación a distancia, el multimedia pasaría a formar parte junto a los programas de video, la televisión, la radio y los software educativos del arsenal de recursos docentes con que cuenta el diseñador instruccional. No obstante, la verdadera fuerza transformadora de la educación a distancia en particular y de la educación en general son las redes telemáticas.

FIGURA 4. Ejemplo de un generador de búsqueda en Internet



Ellas permiten la transmisión de cualquier tipo de contenido a nivel global. Entre la incorporación de estos elementos tecnológicos a la educación se pueden mencionar también como el software educativo, e inclusive los juegos de computadora

se pueden utilizar para el aprendizaje; como es el caso de una empresa internacional bancaria con sede en Nueva York, donde a sus empleados en lugar de proporcionarles un gran libro con un sin número de leyes, por el contrario se les muestra un juego de computadora el cual se conecta a una base de datos donde el usuario puede ir conociendo las políticas de la empresa, explorando el programa sin necesidad de énfasis, el usuario va aprendiendo y comprendiendo los conocimientos requeridos.

A la vez de los elementos mencionados a continuación podemos incluir el WWW, por el cual un estudiante puede tener acceso a un sin fin de conocimientos, solamente con el sentido de búsqueda y orientación, a continuación se muestra una forma de realizar dichas búsquedas de información, en un programa en un navegador WWW:

El primer paso, consiste en conocer un conjunto de direcciones a los cuales se les conocen como generadores de búsqueda, por medio de ellos se pueden conocer otras direcciones las cuales tengan información del aspecto que se este tratando, en este caso se utiliza lo que es la dirección [www.altavista.com](http://www.altavista.com), esta dirección es fácil de recordar, por medio de ésta podemos encontrar otros vínculos a mucha más información. El segundo paso, luego de conocer el generador de búsqueda es colocar la palabra o frase clave que vamos a utilizar, dicha palabra, en este caso es "multimedia". El tercer paso, este es opcional, es elegir el idioma en que se debe buscar, la mayoría de sitios aún permanecen en idioma inglés, pero podemos encontrar muchos sitios en español. El cuarto paso es oprimir el botón de búsqueda, search en inglés, éste comienza a buscar los sitios posibles los cuales contengan o hablen sobre "multimedia" para luego ser presentados los resultados de la búsqueda.

Como es presentado en este ejemplo es muy sencillo el uso de WWW, éste es uno de los ejemplos y ventajas de cómo obtener información y ser aprovechada en el proceso de enseñanza aprendizaje, el alumno sólo debe conocer dicho procedimiento,

tener mucho sentido de investigación y podrá llegar a obtener conocimientos inimaginables.

### **3.3.1 La aplicación de correo electrónico en el centro de Estudios Tarbut de Argentina**

El Centro educativo se integró a la Recyt (proveedor de correo electrónico) para hacer uso de correo electrónico y a partir de la disponibilidad de accesos comerciales full-Internet, ha incorporado cuentas dial-up (marcado telefónico) con diversos proveedores.

Actualmente las principales aplicaciones de las tecnologías de telecomunicaciones son:

1. Como **medio de comunicación** de la comunidad educativa.
2. Como entorno para el desarrollo de **proyectos educativos** con participación de interlocutores a distancia.
3. Como **fuentes de recursos** distribuidos para alumnos y docentes.
4. Como espacio para **desarrollar producciones** hipertextuales.
5. Como **medio de difusión**.

*Breve panorama de la infraestructura informática del Centro educativo. Se cuenta con:*

- Una Red Pedagógica Central que atiende a 3 laboratorios de informática, una Escuela de negocios con capacidad para Funcionar alternativamente como laboratorio de informática, el laboratorio de idiomas, el Centro de recursos múltiples y dos laboratorios de ciencias.
- Una pequeña red para uso de los alumnos.
- Equipamiento distribuido en aulas taller.
- Desde el punto de vista de software de comunicaciones:

- Redes internas: Novell Netware 3.12 (sistema operativo de Red).
- Correo electrónico vía Secyt (proveedor de correo electrónico) .
- Cuentas full Internet dial-up (marcado telefónico).

Al respecto, se ha evaluado la conveniencia de una conexión dedicada a Internet, con el montaje de servidores propios. Por un lado, involucra costos importantes en términos de equipamiento, conexiones y recursos humanos para el mantenimiento. Por otra parte, el esfuerzo de mantenimiento no se ve compensado por una necesidad de uso masivo, ni por el beneficio secundario de la creación de una cultura de conocimiento técnica sobre los temas ligados a Internet.

Tarbut incorporó el uso de telecomunicaciones por primera vez en 1992, adhiriéndolo a la Recyt (Red de ciencia y técnica). Actualmente, todos los docentes y los alumnos del nivel medio pueden contar con un buzón de correo y utilizarla libremente. El correo puede ser accedido desde cualquiera de los tres laboratorios de informática, desde la Escuela de negocios, el laboratorio de idiomas, los laboratorios de ciencias o el Centro de recursos múltiples, lo que lo hace cómodamente accesible.

El patrón de uso del Correo electrónico ha cambiado en estos años. La difusión de Internet en la Argentina a partir de la habilitación de los canales comerciales así como su crecimiento en el exterior, han hecho que en el último año y medio creciera significativamente la cantidad de docentes y alumnos que solicitan su cuenta, sin llegar a convertirse por el momento en un fenómeno masivo.

El Correo electrónico va sustituyendo poco a poco a otros medios de comunicación con el exterior, particularmente al fax, donde esto es posible. En lo que hace a comunicación interna, en todo el ámbito integrado por la red pedagógica central se le usa con éxito como sustituto de memos y carteleras. Si bien estos procesos no afectan en forma directa a los alumnos, forman parte de un **cambio de cultura** que

finalmente impacta en la actividad pedagógica en forma análoga a lo que ocurre entre el ámbito social-macro y el institucional-micro.

### **3.3.2 Aplicación del World Wide Web, en la educación en el Tecnológico de Monterrey**

Es en este contexto global de avances tecnológicos y en el contexto particular de la educación a distancia dentro del Sistema Tecnológico de Monterrey, surge la inquietud por emplear a la Web como una herramienta didáctica que ayude a los estudiantes de la materia de Scientific Research Methods (Métodos de investigación científica), que imparte la División Preparatoria del Campus Estado de México mediante el Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS), a tener a su alcance la gran gama de información científica disponible a nivel mundial en la Internet.

Ante el paradigma tradicional del maestro como canal transmisor del conocimiento, surge un nuevo paradigma en el cual se busca que el alumno sea quien busque y adquiera los conocimientos disponibles en su entorno global. Es aquí donde la Web se convierte en una poderosa herramienta para ayudar al alumno a alcanzar este objetivo.

Dado que el objetivo principal de la materia Scientific Research Methods, consiste en lograr que el alumno comprenda que la ciencia es el producto de un método ordenado de descubrimiento, se pretende que a través de la Web y de manera coordinada con otras actividades del curso, el alumno aprenda la metodología de la investigación científica haciendo investigación. Ahora bien, como todo investigador sabe, uno de los pasos fundamentales de cualquier investigación consiste en la recopilación de información veraz y oportuna sobre el tema a investigar. Que mejor fuente de información actual y válida puede existir que la Internet, donde el investigador, en este caso el alumno del curso, puede encontrar información relevante a todos los temas de actualidad.

Para alcanzar este objetivo, se ha desarrollado para el curso de Scientific Research Methods una Página Hogar (<http://www.cem.itesm.mx/dda/srmhome.html>), donde el alumno puede encontrar toda la información relacionada con el curso. De esta manera se substituye al viejo programa analítico de la materia, con un recurso interactivo que brinda ligas a las fuentes de información relacionadas con cada una de las sesiones de clase del curso. Esto brinda un gran adelanto en la técnica pedagógica, ya que por lo general un libro es una entidad estática que difícilmente se puede actualizar. Sin embargo, el carácter dinámico de la Internet permite mantener el programa del curso y sus actividades actualizados fácilmente. Adicionalmente, la integración de medios que brinda la Web enfatiza el carácter interactivo de la educación, permitiendo al alumno conocer e interactuar con diferentes medios (textos, imágenes, bancos de datos, etc.) que normalmente no estarían a su alcance.

Por otra parte, mediante el empleo de la tecnología de la Web, se puede solventar uno de los grandes problemas que enfrenta todo proceso de educación a distancia: La oportuna distribución de los materiales para los alumnos del curso. Dado que todos los campus del Sistema Tecnológico de Monterrey cuentan con acceso directo a la Internet, el profesor del curso puede facilitar el acceso de los alumnos a dichos materiales a través de la Web.

En muchas ocasiones, este proceso no consiste en colocar textos o imágenes digitalizadas en el servidor del campus transmisor, sino que simplemente se limita a establecer una liga hacia servidores de diversas instituciones que contienen dicha información. De esta manera se logra un gran ahorro en el tiempo de preparación de materiales y se cuenta con la información directa de los centros de investigaciones científicas generadores de dicha información. Que mejor lugar para obtener información sobre las exploraciones espaciales que un servidor de la NASA o sobre investigaciones

en psicología que el servidor de la American Psychological Association. Es así como el alumno tiene a su alcance la última información disponible sobre los temas de su interés.

Otro aspecto importante a recalcar, es la temporalidad de la información disponible. En el paradigma tradicional, el alumno se ve limitado en sus horas de consulta por los horarios de las instituciones en donde debe buscar la información. Esto no es el caso en la Web, ya que la información está disponible todo el día para que el alumno o el investigador la pueda consultar. Adicionalmente, los alumnos de los campus situados en el interior de nuestro país normalmente, no tienen acceso al cúmulo de información localizado en los grandes centros urbanos del país. A través de la Web, los alumnos de todos los campus pueden acceder a las mismas fuentes de información disponibles en todo el mundo.

Finalmente, este proyecto busca disminuir los altos costos en que incurren los esfuerzos de educación a distancia por concepto de envíos de materiales, tanto del campus transmisor hacia los campus receptores, como a la inversa. El alumno de este curso puede enviar sus tareas, trabajos e investigaciones mediante el correo electrónico de manera rápida y eficiente. Del mismo modo, el alumno del curso recibirá una atención personalizada del profesor mediante estos medios electrónicos y además, el profesor del curso sólo tendrá que colocar la información pertinente en un servidor, a efecto que esté disponible para los alumnos, sin tener que recurrir a costosos procesos de duplicación y envío de materiales a un gran número de alumnos.

Por estas razones, se considera conveniente presentar este proyecto ante el foro de Prácticas de clase mundial para el salón de clase mundial por el profesor de clase mundial, como una herramienta más para lograr alcanzar con éxito la misión del Sistema Tecnológico de Monterrey: Formar profesionistas con niveles de excelencia en el campo de su especialidad, fomentando diversos valores y habilidades en ellos. Como valor

agregado del presente proyecto, el alumno adquirirá las habilidades necesarias para emplear las fuentes de información más actuales y válidas disponibles en el mundo.

Aunque actualmente no se cuenta con datos sobre los efectos del empleo de esta herramienta sobre el aprendizaje de los alumnos, dado que este es el primer semestre en que se utiliza, para el final de clases se podrá evaluar si el uso de esta tecnología tuvo un efecto 0significativo sobre el aprendizaje de los alumnos.

### **3.3.3 Evaluaciones utilizando nuevas tecnologías. El nacimiento de *evant*: descripción del instrumento**

Con el objetivo de integrar todos los datos obtenidos con los distintos instrumentos de evaluación en un sistema único, neutralizar su componente subjetivo y agilizar, en la medida de lo posible, el proceso de calificación laborioso y repetitivo (cálculos numéricos, estadísticas, listados de distinto tipo, etc.) nace *EVANT* (*Evaluación Automatizada en Nuevas Tecnologías*). Un programa que permite la automatización de todas estas tareas, además de constituir una importante base de datos en la que se recoge, tanto la información referida al proceso de aprendizaje seguido por cada alumno a lo largo del curso o por el grupo en su conjunto, como un banco de preguntas para los exámenes, o para cuestionarios de conocimientos previos.

Se trata de un programa diseñado con el lenguaje de programación *Visual Basic versión 3.0*. El manejo de todos los datos está realizado sobre el Sistema de Gestión de Base de Datos *Microsoft Access* y el lenguaje SQL. Los requisitos técnicos mínimos para el funcionamiento del sistema son los siguientes:

*Hardware*: Procesador Pentium 100 MHz; 8 MB de memoria RAM; espacio mínimo de 10 megas en Disco Duro; monitor con resolución de 800x600 pixeles.

*Software*: Sistema operativo Windows 95 o superiores.

El sistema está diseñado para ser utilizado fundamentalmente por el catedrático, aunque pueden ser dos los usuarios: la docente y los educandos. Será usuaria la

docente, en la medida en que este sistema se configura como una herramienta a su servicio, para facilitar la tarea evaluadora. Será usuario el educando, por cuanto que existen determinados instrumentos de evaluación para ser utilizados por él, por ejemplo: el cuestionario de conocimientos previos, el anecdotario, etc. En este último caso se le facilita al alumno exclusivamente el instrumento a utilizar, y una vez manipulado, lo guarda como un fichero que puede ser recuperado por el sistema informático para la lectura de los datos y su posterior cuantificación.

***El programa cuenta con las siguientes opciones:***

- *Evaluación individualizada del alumno;* gestiona la información sobre la evaluación de un único alumno. A partir de aquí tenemos acceso a los botones:  
*Teoría:* presenta los instrumentos de evaluación diseñados para las sesiones teóricas.  
*Prácticas:* recoge los instrumentos de evaluación referidos a las prácticas de la asignatura.
- *Evaluación conjunta del alumno:* posibilita la selección del alumnado en pequeños grupos o en gran grupo para realizar una evaluación conjunta.
- *Evaluación del profesor;* como su nombre lo indica, contiene los instrumentos que permiten la evaluación del profesor por parte de los alumnos de una forma anónima.
- *Elementos del sistema;* nos permite modificar el diseño del programa y recuperar información de los ficheros de los alumnos. Por ejemplo, variar el porcentaje definido para un determinado instrumento en la calificación final, analizar los resultados de los cuestionarios o de los exámenes, variar, añadir preguntas en la base de datos de los exámenes o cuestionarios...
- *Resultados y estadísticas;* facilita los cálculos globales de los resultados de los alumnos, tanto para la asignatura completa como para la parte teórica o las prácticas.
- *Salir,* es el botón que posibilita el cierre del programa.

### **3.3.4 Laboratorios guiados por computadora de ingeniería electrónica de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

En la carrera de Ingeniería electrónica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, actualmente se está implementando el uso de tecnología innovadora como apoyo para el área profesional de la carrera, que está dividida entre tres partes principales: Analógica, digital y comunicaciones. Dicha implementación consiste en prácticas de laboratorio, donde el alumno pone en práctica lo aprendido en clase, guiado por un software de computadora.

Antes de implementar este proyecto, los cursos de área profesional de la carrera se impartían por medio de una parte teórica con clases magistrales y otra parte práctica que se llevaba a cabo por medio de proyectos de implementación de aplicaciones, según el tema que se veía en la clase magistral, los alumnos compraban su propio material para el proyecto y al finalizarlo era calificado por el auxiliar del curso (un alumno de los últimos semestres de la carrera).

La nueva forma en que se están impartiendo los cursos del área profesional; la parte teórica se mantiene con clases magistrales impartidas por el catedrático del curso, el cambio se realizó en la parte práctica de Laboratorio, actualmente se utiliza un software de computadora que contiene prácticas que se acoplan con los contenidos de los diferentes cursos del área profesional de la carrera, en el que se aprovecha la tecnología innovadora, este programa contiene ciertas placas de aplicación electrónicas, donde los alumnos pueden realizar diferentes clases de diseños, donde el computador los va guiando a través de la práctica, dándoles lineamientos para que se realice de una forma correcta; mientras se está realizando la práctica, el programa va realizando preguntas a los alumnos relacionadas con el tema que están trabajando (alrededor de 30 preguntas por práctica).

Los auxiliares de laboratorios se encargan de preparar el material necesario para la práctica, además el software lleva la calificación de cada práctica según el desempeño que tuvieron los alumnos durante la misma al finalizar el semestre, se toma una parte de la forma en que se desarrollaban los laboratorios anteriormente, se deja una práctica real con un proyecto que abarca los conceptos más importantes del curso, donde los alumnos lo construyan en su totalidad, la calificación de este proyecto final unido con la nota presentada por el software, forman la nota final del laboratorio del curso.

Se muestran las siguientes ventajas:

- Estandarizará las prácticas con el grupo de clase.
- Agregar tecnología innovadora para mejorar el aprendizaje del alumno de los conceptos básicos de distintas áreas.
- Facilita los procedimientos de calificación, ya que el programa lleva el control de las notas de los alumnos. Reduce costos a los alumnos al realizar practicas, ya que anteriormente el alumno debía adquirir los elementos de las prácticas, siendo éstos muy costosos.
- Trabaja por unidades, donde va evaluando al alumno en cada práctica, como apoyo al contenido del curso según el área.
- Lleva la secuencia del contenido de la clase.
- Involucra a los alumnos con elementos innovadores de ingeniería electrónica.
- Se trata de colocar un Standard de conocimientos para los alumnos.
- Los alumnos son evaluados objetivamente, ya que los parámetros de calificación han sido previamente estudiados para lograr ciertos propósitos.

En conclusión, la implementación de nuevas tecnologías en la educación universitaria tiene una gran gama, anteriormente se presentó unas de las aplicaciones de los elementos de tecnología moderna que en el presente trabajo se evalúan.

#### 4. ESTUDIO DE LA PREFERENCIA EN LA UTILIZACIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS POR DOCENTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA

Se realizará un estudio para conocer el uso de apoyos educativos tanto innovadores como tradicionales, por catedráticos de educación superior de la universidad de San Carlos de Guatemala en la Facultad de Ingeniería, para iniciar dicho estudio se realizará una encuesta con una muestra de docentes universitarios para obtener los siguientes objetivos:

1. Estimar el conocimiento que tienen los docentes universitarios de las nuevas tecnologías y de las tradicionales.
2. Poder estimar cuáles de dichos apoyos educativos han utilizado en sus cátedras.
3. Obtener información sobre que tanto utilizan la tecnología innovadora en lo que a material educativo concierne.
4. La disposición del catedrático universitario para utilizar material educativo tanto tradicional como innovador.
5. Los posibles problemas que no permiten la aplicación de las mencionadas tecnologías.
6. La disposición del docente al utilizar la interactividad en algunas actividades de enseñanza aprendizaje.

Encuesta: El objetivo de la presente es conocer la preferencia de los apoyos educativos innovadores y tradicionales

①. ¿ Cuáles de estos apoyos educativos utiliza y con que frecuencia en sus cátedras?

- |                       |      |     |     |      |                    |
|-----------------------|------|-----|-----|------|--------------------|
| a. Correo electrónico | -M[] | R[] | N[] | NC[] | M = Muy Frecuente  |
| b. WWW                | []   | []  | []  | []   | R = Rara vez       |
| c. Multimedia         | []   | []  | []  | []   | N = No las utilizo |
| d. Software didáctico | []   | []  | []  | []   | NC= No las conozco |

- e. CHAT
- f. Pizarrón y tiza
- g. Retroproyector
- h. Televisor

2. ¿Cuáles de estos apoyos educativos, piensa que pueden contribuir al mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje?

- a. Correo electrónico    si  No  comentario: \_\_\_\_\_
- b. WWW                      comentario: \_\_\_\_\_
- c. Multimedia              comentario: \_\_\_\_\_
- d. Software didáctico      comentario: \_\_\_\_\_
- e. CHAT                      comentario: \_\_\_\_\_
- f. Pizarrón y tiza          comentario: \_\_\_\_\_
- g. Retroproyector          comentario: \_\_\_\_\_
- h. Televisor                comentario: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué tan motivantes para los alumnos considera que son los siguientes apoyos educativos?

- a. Correo electrónico    -Mucho[  ]    Poco[  ]    Nada[  ]
- b. WWW                    [  ]                    [  ]                    [  ]
- c. Multimedia            [  ]                    [  ]                    [  ]
- d. Software didáctico    [  ]                    [  ]                    [  ]
- e. CHAT                    [  ]                    [  ]                    [  ]
- f. Pizarrón y tiza        [  ]                    [  ]                    [  ]
- g. Retroproyector        [  ]                    [  ]                    [  ]
- h. Televisor              [  ]                    [  ]                    [  ]

4. ¿Cuáles de estos factores, considera que impiden la implementación de nuevas tecnologías en el proceso enseñanza aprendizaje?

- Factores económicos
- Falta de conocimiento de dichas tecnologías del docente
- La falta de interés del educando de las nuevas tecnologías
- La falta de interés del educador de las nuevas tecnologías
- La falta de capacitación existente con respecto a las nuevas tecnologías

5. ¿Cuáles de estas actividades estaría dispuesto a utilizar valiéndose de apoyos educativos innovadores?

- Solución de dudas por medio de correo electrónico
- Exposición de notas en Internet.
- Asignación de tareas y/o proyectos por Correo electrónico.
- Hacer exámenes interactivos en computadoras.

[ ] Foros de discusión de temas de la asignatura en Internet utilizando CHAT

otros: \_\_\_\_\_

### **Determinación de la muestra:**

El estudio se realizó en la facultad de ingeniería, en la cual por datos obtenidos del centro de cálculo se determinó un número de catedráticos de 317, a los cuales se seleccionó de dicha población una muestra representativa de 30 catedráticos el cual fue obtenido a partir de la siguiente fórmula,

$$n = \frac{Z_{\alpha/2} * P * Q * N}{(N - 1) * e + Z_{\alpha/2} * P * Q}$$

El nivel de significancia es del 95% donde

$$Z_{\alpha/2}$$

en la distribución normal es de 1.96, debido a que no se ha hecho ningún estudio preliminar, la probabilidad de éxito se asume del 0.5 y la de error es 1-P, el valor de N es el de la población, esta ecuación se deriva de la ecuación para encontrar la muestra en poblaciones infinitas con un factor de corrección, la cual es:

$$n = \left[ \frac{Z_{\alpha/2} * \sigma}{e} \right]^2$$

### **Análisis de Resultados**

A continuación se muestran los resultados que fueron arrojados por las encuestas realizadas a los catedráticos universitarios de la facultad de ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para iniciar dicho análisis se tomará el orden de las preguntas de la mencionada encuesta, las gráficas se muestran al final del presente capítulo.

- La primera pregunta de la encuesta, tiene como propósito conocer la utilización y conocimiento de los catedráticos de los apoyos educativos:

¿Cuáles de los siguientes apoyos educativos utiliza y con que frecuencia?

Las posibles respuestas son:

- Muy Frecuente
- Rara vez
- No las utilizo
- No las conozco

Los resultados como son mostrados en las siguientes gráficas de Pie y en la gráfica No. 5 nos muestran los siguientes resultados:

- El desconocimiento de los apoyos educativos innovadores por los catedráticos encuestados es el siguiente:

TABLA I. Desconocimiento de los apoyos educativos innovadores por los catedráticos encuestados

<u>APOYO EDUCATIVO</u>	<u>% Catedráticos encuestados que desconoce</u>
Correo electrónico	37%
World Wide Web	37%
Multimedia	44%
Software didáctico	40%
CHAT	77%

Según dichos resultados se puede observar que un alto porcentaje tiene un desconocimiento de dichas tecnologías, en especial del CHAT un 77%, esto puede impedir la implementación de dichas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje, por el solo hecho de no conocer el potencial educativo de los mismos.

A pesar que como es apreciado en la gráfica No. 11 se muestra que los catedráticos encuestados piensan que el principal factor que impide la implementación de dichas tecnologías lo constituyen “factores económicos”.

- Otros de los resultados que podemos observar, es la poca utilización que tienen dichos apoyos educativos como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA II. Poca utilización de los que tienen apoyos educativos innovadores

<b><u>APOYO EDUCATIVO</u></b>	<b><u>% Catedráticos encuestados lo utilizan</u></b>
Correo electrónico	17%
World Wide Web	13%
Multimedia	3%
Software didáctico	10%
CHAT	0%

Como se puede observar en la tabla anterior, el porcentaje de catedráticos que utilizan los apoyos educativos innovadores en sus cátedras es mínimo en especial el Multimedia (3%) y CHAT(0%), esto se puede también identificar en la gráfica No. 11, donde los catedráticos consideran que el factor de “la falta de conocimiento de dichas tecnologías por parte del docente” impide la implementación de dichos apoyos.

- En lo que respecta a apoyos educativos tradicionales se pueden observar los siguientes resultados:

TABLA III. Uso de apoyos educativos tradicionales por los catedráticos universitarios

<b><u>APOYO EDUCATIVO</u></b>	<b><u>% Catedráticos encuestados lo utilizan</u></b>
Pizarrón y tiza	97%
Retroproyector	33%
Televisor	27%

Según los resultados arrojados el pizarrón y tiza es el apoyo educativo por excelencia, dado que el 97% de los encuestados los utilizan, a pesar de ello también se observa que el retroproyector y el televisor tienen un índice de utilización bastante mínimo, no comparado con el de los medios educativos innovadores, pero a pesar que todos los catedráticos conocen dichos apoyos educativos, su implementación parece ser

afectada por el factor principal que se muestra en la gráfica No. 11, como los es el “Factor económico”.

En la gráfica No. 9 y 10 se muestran en una gráfica el resumen de resultados dividido por apoyo educativo innovador y tradicional.

□ En la segunda pregunta de la encuesta se desea observar la contribución que tienen los apoyos educativos en el proceso de enseñanza aprendizaje:

¿Cuáles de estos apoyos educativos, piensa que pueden contribuir al mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje?

- Si
- No

En la siguiente tabla se muestra como los catedráticos encuestados piensan que los apoyos educativos contribuyen en el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje:

TABLA IV. Porcentaje de contribución de los apoyos educativos innovadores en el proceso enseñanza aprendizaje

<u><b>APOYO EDUCATIVO</b></u>	<u><b>% Catedráticos piensan que Mejora</b></u>
Correo electrónico	63%
World Wide Web	73%
Multimedia	77%
Software didáctico	92%
CHAT	23%
Pizarrón y tiza	67%
Retroproyector	80%
Televisor	83%

➤ Los resultados muestran que entre los apoyos educativos, el que los catedráticos considera que más contribuye es el software didáctico con un 92%, esto puede ser debido al alto nivel de “interacción” que éste posee, los que consideran que menos contribuyen son el correo electrónico (63%), el pizarrón (67%) y el CHAT(23%).

- Lo que es el CHAT y correo electrónico es posible que los catedráticos no lo consideren un contribuyente potencial al proceso enseñanza aprendizaje, por la falta de conocimiento sobre dicho apoyo educativo, como se mostró anteriormente, en la gráfica No. 5.
- Al contestar dicha pregunta los catedráticos universitarios tienen un espacio para colocar comentarios, de la contribución o no contribución de determinados apoyos educativos, a continuación se presenta una tabla con dichos comentarios:

TABLA V. Comentarios sobre el uso de apoyos educativos innovadores por los catedráticos universitarios

<b><u>APOYO EDUCATIVO</u></b>	<b><u>COMENTARIO</u></b>
Correo electrónico	Mejora la comunicación, no existe sincronización de tiempos, depende del nivel de enseñanza, comunicación académica entre estudiantes, se pueden pasar tareas, se puede compartir los conocimientos con otras personas.
WWW	Proporciona acceso información actualizada, proporciona mejores ejemplos, accesible, variedad de información, búsqueda de información, presentaciones atractivas, investigaciones.
Multimedia	Muy interesante y entretenido, es ameno.
Software didáctico	Interactivo y animado, educación interactiva, desarrolla habilidades, permite simular, facilita el aprendizaje.
CHAT	Tiempo real y descentralizado, no puedo usarlo, responder dudas
Pizarrón y tiza	Apoyo, fácil de acceder, rústico y aburrido, proyecta ideas, debería ir desapareciendo.
Retroproyector	Fácil para grandes audiencias, permite mostrar ejemplos predesarrollados.
Televisor	Animado y llamativo, variedad de programas y documentales, capta la atención del estudiante.

En las gráficas No. 7 y No. 8 se muestran los resultados de las encuestas gráficamente clasificados por apoyos educativos innovadores y tradicionales.

- En la pregunta No. 7 se desea estimar que tan motivantes para los alumnos, consideran los catedráticos universitarios los apoyos educativos,

¿Qué tan motivantes para los alumnos considera que son los siguientes apoyos educativos?

\* Mucho                      \* Poco                      \* Nada

- El apoyo educativo que los catedráticos consideran ser el más motivante para sus estudiantes, es el Multimedia, seguido por el Software didáctico y el World Wide Web, como se muestra en la gráfica No. 9, de los apoyos educativos tradicionales, se considera motivante lo que es el televisor, gráfica No. 10.
  
- Por otro lado entre los apoyos educativos que los catedráticos no consideran motivante, se puede mencionar el pizarrón y la tiza, junto con el CHAT. Entre las posibles razones que el pizarrón no sea considerado motivante, se puede encontrar entre los comentarios de algunos catedráticos en la pregunta No. 6 de la encuesta, dichos comentarios son: rústico, aburrido y monótono.  
A pesar de que el concepto de “clase” es difícil apartarlo del pizarrón y la tiza, donde se pueden plantear todo tipo de ideas y debido a los factores económicos por su fácil acceso, se vuelve nada más que un tablón de un color peculiar, no del todo motivante para los alumnos.
  
- En la cuarta pregunta de la encuesta se pretende conocer los factores que los catedráticos encuestados consideran, impiden la implementación de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje, de los cuales se puede observar los resultados en la siguiente tabla:

TABLA VI. Factores que impiden la implementación de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje

<b><i>FACTOR</i></b>	<b><i>% de influencia</i></b>
Factores económicos	31%
Falta de conocimiento de dichas tecnologías por el docente	22%
Falta de interés del educando en las nuevas tecnologías	10%

La Falta de interés del educador de las nuevas tecnologías	12%
Falta de capacitación existente con respecto a las nuevas tecnologías	25%

- Como es mostrado en la gráfica No.11 el factor que los catedráticos encuestados consideran que más impide la implementación de nuevas tecnologías en el proceso enseñanza aprendizaje es el “factor económico”, seguido de la falta de capacitación existente con respecto a las nuevas tecnologías, que también es reflejado en la gráfica No. 1 del desconocimiento de los catedráticos de dichos apoyos.
  
- Según muestran los resultados, los catedráticos encuestados no consideran un factor determinante la falta de interés de los alumnos en nuevas tecnologías.
  
- La última pregunta de la encuesta, tiene como fin conocer el conjunto de actividades que los catedráticos universitarios estarían dispuestos a realizar valiéndose de apoyos educativos innovadores como lo muestra la siguiente tabla:

TABLA VII. Actividades que los catedráticos universitarios estarían dispuestos a realizar valiéndose de apoyos educativos innovadores

<b><i>ACTIVIDAD</i></b>	<b><i>% de Aceptación</i></b>
Solución de dudas por medio de correo electrónico	26%
Exposición de notas en Internet	23%
Asignación de tareas y/o proyectos por correo electrónico	18%
Hacer exámenes interactivos en computadoras	18%
Foros de discusión, de temas de la asignatura en Internet utilizando CHAT	14%
Otras actividades	1%

- De las actividades que más están dispuestos los catedráticos encuestados tenemos lo que es la solución de dudas por correo electrónico, así como también la exposición de notas por Internet

- Otras de las actividades que fueron propuestas por los catedráticos encuestados, es la exposición en Internet de los alumnos destacados y tareas de investigación de lugares referentes a la materia que se esta impartiendo en Internet.

Los resultados de lo anterior pueden ser observados en la gráfica No. 12

En conclusión entre la información relevante que nos muestra la encuesta, sobre la opinión de los catedráticos encuestados, se puede mencionar:

- El 97% de los catedráticos utiliza el pizarrón y la tiza como apoyo educativo principal.
- Un alto porcentaje de los profesores desconocen tecnologías innovadoras y su potencial educativo.
- El factor que los catedráticos consideran que más afecta la implementación de tecnologías modernas, dependen del factor económico.
- El apoyo educativo más motivante para los alumnos es Interactivo y es el software educativo.
- Los catedráticos están dispuestos a realizar actividades valiéndose de apoyos educativos innovadores, en especial la solución de dudas por correo electrónico.

En el *capítulo* anterior se mencionaron varios aspectos relacionados con la implementación de nueva tecnología en la educación, en las encuestas se ven reflejados varios aspectos importantes:

- La resistencia del cambio cultural que representa pasar de un aula cerrada a un aula abierta se ve reflejado en el desconocimiento de los catedráticos universitarios de las tecnologías innovadoras. Esto se debe ya sea por la falta de información, capacitación y de confianza, en un nuevo modelo basado en este cambio.

- Entre los apoyos educativos que los catedráticos utilizan se ve reflejado que algunos lo utilizan para fines propios, sin embargo se necesita un poco de conocimiento más profundo para poder visualizar una aplicación en el proceso enseñanza aprendizaje. Dicha aplicación se muestra en el capítulo anterior. Se mencionan varias formas de implementación como:
  - a) Correo electrónico en un centro de estudios, para manejo de tareas y comunicación a distancia.
  - b) El WWW como recurso de búsqueda de información y actualización en el tecnológico de Monterrey.
  - c) Para evaluar de manera interactiva utilizan tecnología moderna EVANT.
  - d) Laboratorios por computadora en Ingeniería Electrónica de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
  
- Los alumnos deben aprender a manejar múltiples fuentes de información y lograr altos niveles de precisión, síntesis y elaboración para ser capaces de transformarla en conocimiento, en las encuestas los catedráticos encuentran motivantes las nuevas tecnologías para lograr estos objetivos mencionados.

FIGURA 5. Resultado de la utilización de apoyos educativos tradicionales por catedráticos universitarios de la Facultad de Ingeniería  
APOYOS EDUCATIVOS INNOVADORES

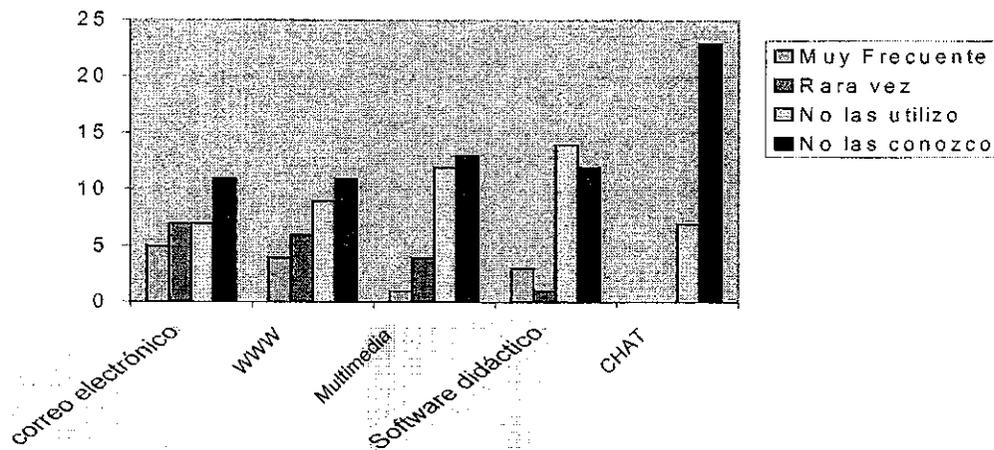
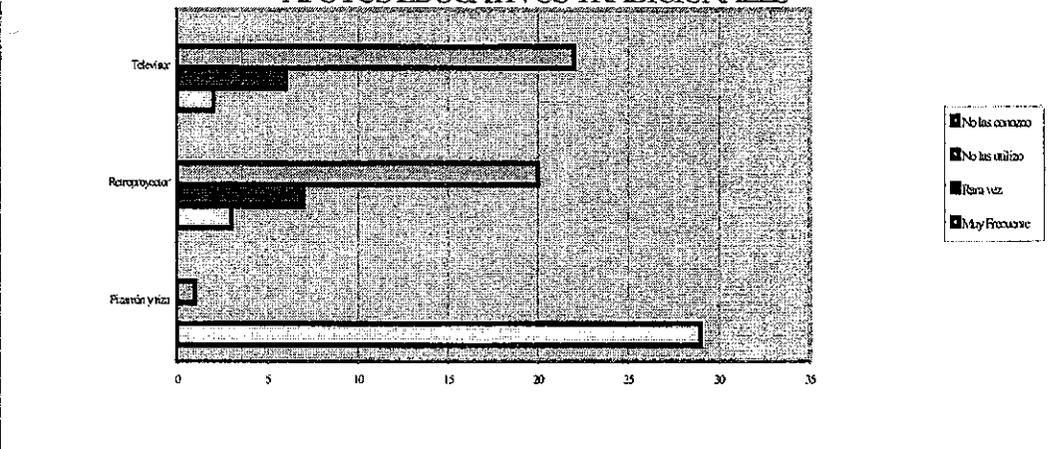


FIGURA 6. Utilización de apoyos educativos innovadores por catedráticos universitarios de la Facultad de Ingeniería  
APOYOS EDUCATIVOS TRADICIONALES



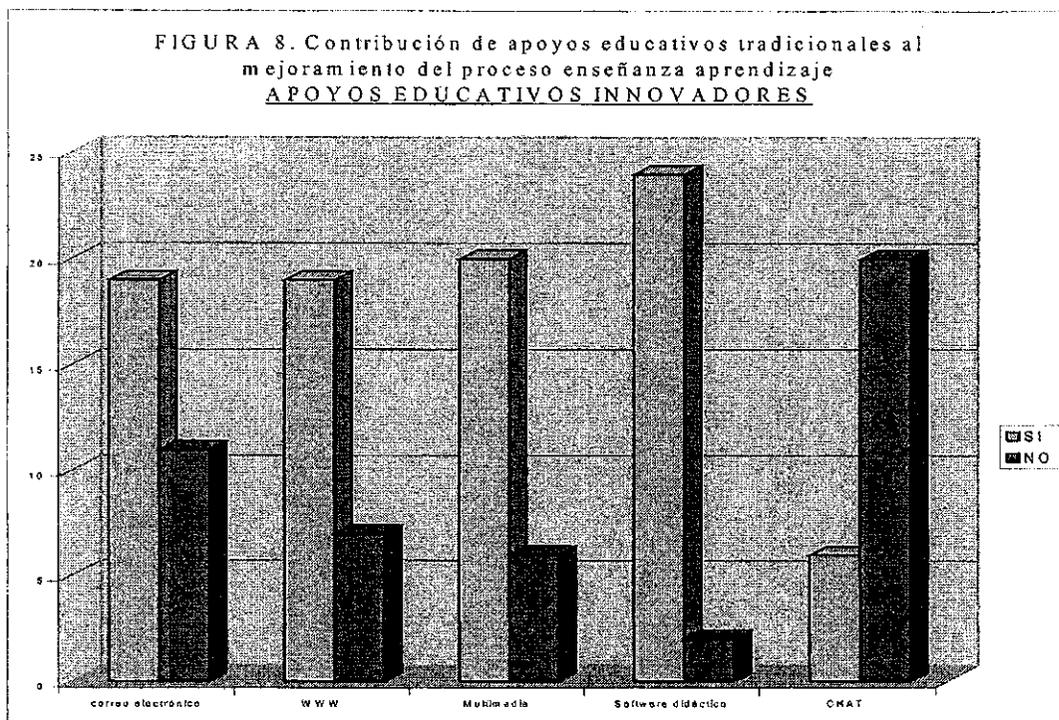
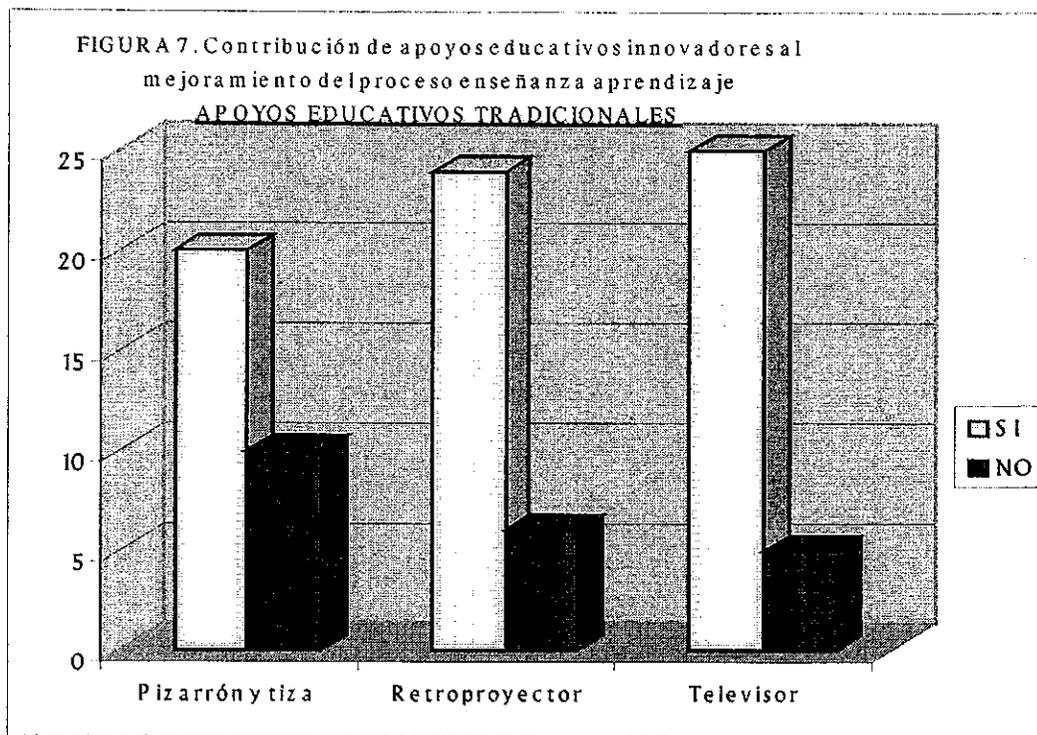


FIGURA 9. Motivación para los alumnos de los apoyos educativos innovadores  
APOYOS EDUCATIVOS INNOVADORES

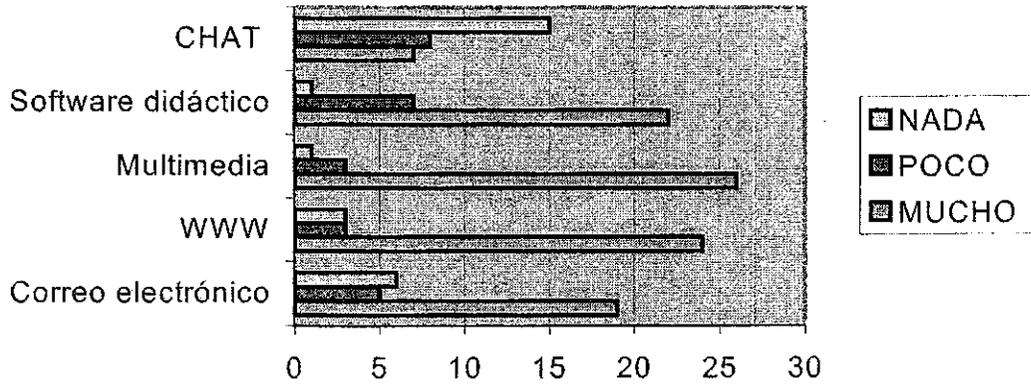


FIGURA 10. Motivación para los alumnos de los apoyos educativos tradicionales  
APOYOS EDUCATIVOS TRADICIONALES

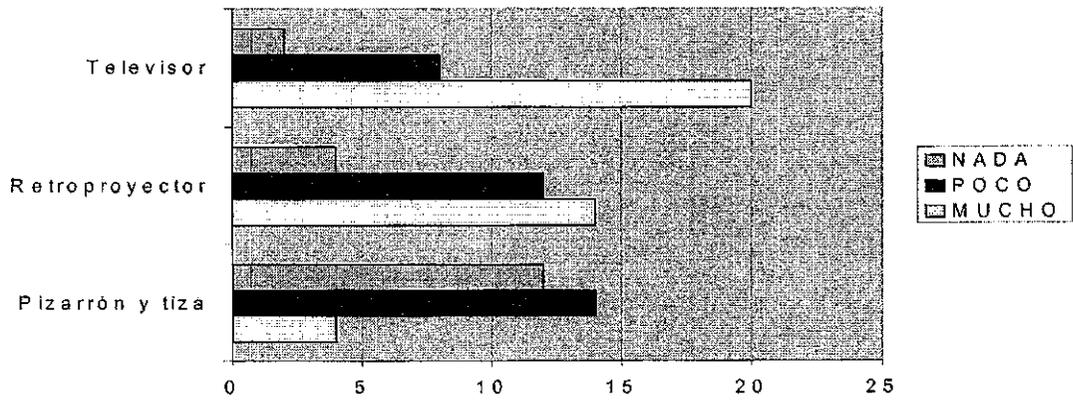


FIGURA 11. Resultado de lo factores que impiden la implementación de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje

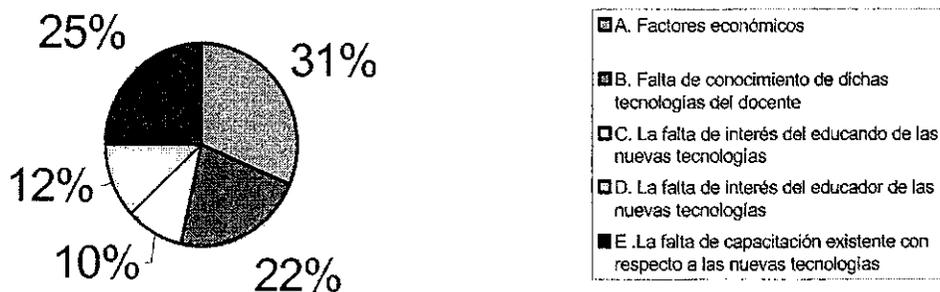
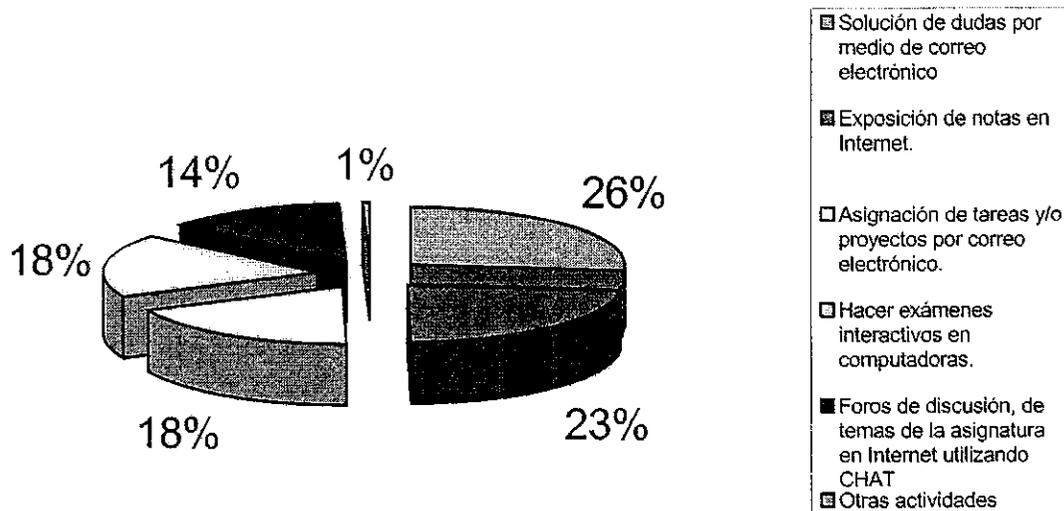


FIGURA 12. Actividades que esta dispuesto a implementar valiéndose de apoyos educativos innovadores



## **5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA INNOVADORA EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

El estudio de preferencia de los catedráticos universitarios, se realizó en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, debido a esto y a la situación actual de dicha Facultad, en donde de los resultados arrojados por las encuestas, podemos deducir que hay un gran desconocimiento de los docentes sobre el aprovechamiento de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En este capítulo se tiene como fin presentar los elementos a tomar en cuenta, al decidir incorporar tecnología moderna en la mencionada facultad. En la primera sección se mencionan los pasos generales del plan, luego los recursos necesarios para iniciar el plan de implementación, así como el contenido de cursos de computación tanto para los catedráticos y docentes, terminando el capítulo viendo como los apoyos educativos innovadores colaboran con actividades didácticas.

### **5.1 Pasos generales del plan de implementación:**

1. Se debe colocar un grupo responsable de implementación de nuevas tecnologías en la educación universitaria, con conocimiento de usos de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Estas personas deben cumplir con cierto perfil (por lo menos una persona con una o más características de las que se mencionan) se recomiendan por lo menos 5 personas para aprovechar al máximo la implementación del proyecto.

Entre los elementos que se deben tomar en cuenta están:

- a. Docente universitario con una experiencia en docencia de por lo menos 3 años.
- b. Disponibilidad de horario.
- c. Experiencia en manejo y preparación de proyectos.
- d. Administración de centros de cómputo.
- e. Dirección de personal, preparación de presupuestos y compras.
- f. Conocimiento del desarrollo y desenvolvimiento del mundo de informática, con tecnología de punta.
- g. Facilidad de comunicación y trabajo en equipo.
- h. Experiencia en manejo e implementación de proyectos de informática.

2. Se debe tener conocimiento por parte de los catedráticos, decano y directores de escuela, del potencial que se tiene con las nuevas tecnologías y dónde se puede implementar. Para lograr dicho cometido se puede realizar lo siguiente:

- Convocar reuniones de presentación del proyecto a desarrollar, mostrando los objetivos generales y específicos.

Objetivos generales:

- a. Proveer a los catedráticos y auxiliares una guía de utilización de nuevos elementos didácticos, para mejorar y facilitar la transmisión de conocimiento a los estudiantes.
- b. Desarrollar un proyecto, el cual contribuya al mejoramiento del desempeño académico de los estudiantes de ingeniería
- c. Colaborar con la Facultad de ingeniería, en preparar profesionales que conozcan y puedan aprovechar las ventajas de la tecnología innovadora.

Objetivos específicos:

- a. Por lo menos que el 90% de los catedráticos, conozcan la utilización y aplicación de nuevas tecnologías en la educación universitaria a lo sumo en 8 meses.

- b. Al comienzo del proyecto, se debe realizar por lo menos una reunión semanal en un lapso de 3 meses, para involucrar a los catedráticos en el proyecto.
  - c. Lograr que en un lapso de 1 año se tenga implementado por lo menos la primera parte del proyecto, que consiste en preparar a los docentes y a los alumnos con conocimientos de computación básica.
  - d. Lograr que los alumnos de la Facultad de ingeniería a lo sumo del tercer año de la carrera, tengan los conocimientos mínimos de computación para lograr desenvolverse en los software de aplicación que se utilizarán en el área profesional de su carrera.
  - e. En el lapso de 3 meses, se deben generar por lo menos 2 proyectos por escuela de la facultad, donde se aproveche la tecnología innovadora.
- Hacer ver a los directores de escuela, decano, catedráticos y auxiliares, la importancia del proyecto, el cambio que puede lograr el mismo, en la preparación de los futuros profesionales (ingenieros) del país.
  - Establecer con dichas reuniones, que el éxito del proyecto depende en gran parte de su participación y colaboración.
  - Valiéndose del presente trabajo de tesis, se pueden describir las implementaciones que se pueden realizar, convocando a la participación, ideas y sugerencias de los participantes.
3. Se debe realizar un examen de conocimiento a los catedráticos, donde se estudien los objetivos específicos de tecnologías, además del potencial didáctico de las mismas, para poder conocer el nivel que se tiene en la actualidad.
  4. Evaluar y analizar los resultados obtenidos, realizar reuniones para mostrar el estado actual, para comparar los resultados luego de realizar la implementación de dichos apoyos.

5. Impartir curso a los docentes y directores de escuelas, explicando el funcionamiento de las tecnologías, así como también los usos didácticos que brindan, tomando ejemplos de implementación, locales o internacionales.

Para esta parte se puede utilizar el presente trabajo, para mostrar las aplicaciones de las nuevas tecnologías, así como el funcionamiento de las mismas, además se pueden consultar una serie de sitios en Internet, como se presentan en la tabla IX al final de este capítulo. Así como también sobre varios objetivos didácticos que se desean lograr, al final de este capítulo se muestran **ACTIVIDADES DIDACTICAS QUE SE PUEDEN LOGRAR CON LAS DISTINTAS TECNOLOGÍAS INNOVADORAS.**

6. Teniendo los recursos necesarios, se puede comenzar por impartir a los catedráticos cursos donde pongan en práctica, según el nivel mostrado en la evaluación anterior, un curso de principiante, intermedio y avanzado de los usos de las tecnologías.
7. Convocar a las escuelas de la Facultad, para realizar reuniones con sus catedráticos evaluando las áreas más importantes de la carrera, así como evaluar implementaciones en sus áreas y en los cursos, valiéndose de nuevas tecnologías.
8. La comisión de incorporación de nuevas tecnologías puede requerir de las escuelas de la Facultad, el conjunto de objetivos y áreas de la carrera en coordinación, para también proponer posibles implementaciones de nuevas tecnologías.
9. Una vez definido las posibles implementaciones, se debe llevar a cabo un análisis comisión-docentes de las mismas.
10. Para tener el éxito en el proyecto, los alumnos deben ser involucrados y comprometidos.

Para iniciar se debe realizar una evaluación de conocimiento de los alumnos sobre computación general.

11. Colocar cursos básicos y exámenes de ubicación para alumnos de la carrera, para luego poder implementar las tecnologías en las áreas profesionales de determinada carrera. Los cursos se deben impartir a los alumnos según el número de computadoras que se tenga disponibles en el laboratorio de computación. Para determinar en qué semestre comenzar se solicito información al centro de cálculo de la facultad de Ingeniería, teniendo los siguientes resultados que se presentan en la siguiente sección.
12. Luego que los alumnos están identificados en sus niveles de computación, se pueden colocar cursos pilotos, según las propuestas recibidas anteriormente por los directores de escuela o la comisión de implementación.
13. Coordinar horarios para compartir los recursos tecnológicos entre las diferentes escuelas.
14. Evaluar los resultados de los cursos pilotos, observar la factibilidad de implementación en otros cursos en las determinadas carreras.

**TABLA XIV. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS FACULTAD DE INGENIERIA**

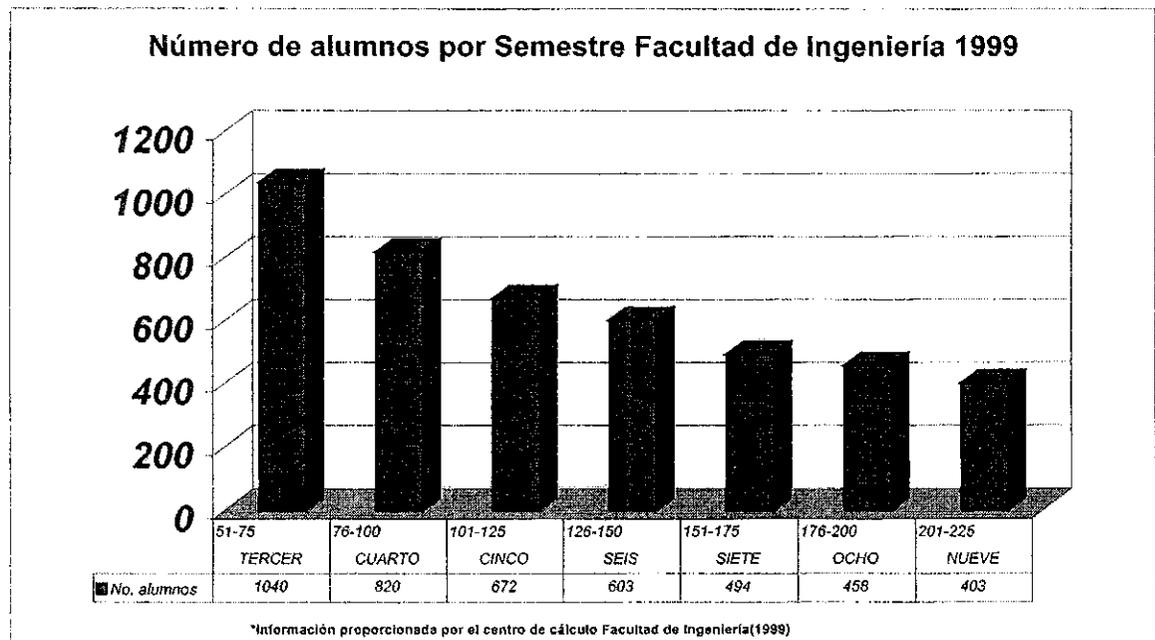
Id	Nombre de tarea	2000												2001												2002											
		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N									
1	Reclutamiento comisión dirigente encargada del proyecto	COMISIÓN DIRIGENTE																																			
2	Preparación material. Introducción de implementación nuevas tecnologías	COMISIÓN DIRIGENTE																																			
3	1era. reunión catedráticos, directores de escuela, auxiliares, para dar conocimiento del proyecto	COMISIÓN DIRIGENTE																																			
4	2da. reunión catedráticos, directores de escuela, auxiliares ,para dar conocimiento del proyecto	COMISIÓN DIRIGENTE																																			
5	Preparación de objetivos y examen de conocimiento de NNTT	COMISIÓN DIRIGENTE																																			
6	Realizar examen de conocimiento a los catedráticos de NTT	COMISIÓN DIRIGENTE																																			
7	Analizar resultados examen NNTT	COMISIÓN DIRIGENTE																																			
8	Preparación de cursos de implementación de nuevas tecnologías (ver cap. 5.3)	COMISIÓN DIRIGENTE																																			
9	3ra. reunión para presentar resultados examen	COMISIÓN DIRIGENTE																																			
10	4ta. reunión para calendario de cursos para los catedráticos, directores de Escuela	COMISIÓN DIRIGENTE																																			
11	Cursos de implementación de nuevas tecnologías	COMISIÓN DIRIGENTE																																			
12	Convocar escuelas a proponer implementación de nuevas tecnologías	COMISIÓN DIRIGENTE																																			

Nombre de tarea		2000												2001												2002											
		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N									
13	Solicitar a las escuelas objetivos de las carreras e implementaciones propuestas																																				
14	Análisis de implementaciones propuestas																																				
15	Analizar resultados obtenidos																																				
16	Inicio de cursos para alumnos (ver sección 5.2 y 5.3)																																				
17	Iniciar implementación piloto de nuevas tecnologías en una carrera seleccionada																																				
18	Evaluar resultados cursos pilotos																																				
19	Proponer nuevos cursos para implementación																																				

**5.2 Estimación de recursos necesarios para atender a la población estudiantil en la Facultad de Ingeniería**

*Tabla VIII. Número de alumnos por semestre de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 1,999*

<b>SEMESTRE</b>	<b>RANGO DE CREDITOS</b>	<b>No. de ALUMNOS</b>
TERCER	51-75	1040
CUARTO	76-100	820
CINCO	101-125	672
SEIS	126-150	603
SIETE	151-175	494
OCHO	176-200	458
NUEVE	201-225	403



Basados en los cursos básicos que se deben de implementar para los alumnos se toma en cuenta el número de horas de cada curso (veinte horas), a continuación se presenta un procedimiento para estimar el número de alumnos a los que se les puede impartir clases:

Primero se debe determinar 4 variables:

NC = Número de computadoras que se tienen disponibles para el o los laboratorios.

NaxG= Número de alumnos máximo por grupo de clase.

HM = Número de horas que se van a impartir cursos a la semana por la mañana, esto significa que por ejemplo si el horario de clases fuera 8:00 a 13:00 horas, entonces hay disponibles 5 horas diarias para cursos de una hora diaria.

HT= Número de horas que se van a impartir cursos a la semana por la tarde, esto significa que por ejemplo si el horario de clases fuera 14:00 a 21:00 horas, entonces hay disponibles 7 horas diarias para cursos de una hora diaria.

Luego de determinar las 4 variables básicas se pueden deducir las siguientes:

GS= Grupos simultáneos que recibirán clase en una hora específica, este dato se obtiene de la división de  $NC/NaxG$ .

GSM= número de grupos que puede recibir clases semanalmente de 1 hora por la mañana, se obtiene de la multiplicación de  $GS*HM$ .

GST= número de grupos que puede recibir clases semanalmente de 1 hora por tarde, se obtiene de la multiplicación de  $GS*HT$ .

TAM= Total de alumnos que puede recibir clases por la mañana en una semana completa 1 hora diaria, se obtiene de  $GSM*NaxG$ .

TAT= Total de alumnos que puede recibir clases por la tarde en una semana completa 1 hora diaria, se obtiene de  $GST*NaxG$ .

TA= Total de alumnos que pueden recibir clases por día en una semana completa 1 hora diaria.

Con la última variable TA obtenemos el número de alumnos a los que se le puede impartir clases en una semana completa una hora diaria. A continuación se presentará un ejemplo con números estimados para saber el número de alumnos a los que se puede impartir curso semanalmente 1 hora diaria, basándose en las fórmulas anteriores, en este ejemplo se tomaron horarios por la mañana de 8:00 a 13:00 horas (total de 5 horas), por

la tarde de 14:00 a 21:00 horas (total de 7 horas), con un total de 80 computadoras y 20 alumnos por grupo, los resultados son los siguientes:

NC	NAxG	GS	HT	HM	GST	GSM	TAM	TAT	TA
80	20	4	7	5	28	20	400	560	960

Podemos dar curso una hora diaria a 48 grupos diferentes una hora diaria por una semana siendo un total de 960 alumnos, como son 20 alumnos por grupo se necesitan 4 (GS) instructores con 80 computadoras disponibles.

Basándonos en los datos proporcionados en el centro de cálculo, se puede comenzar impartiendo los cursos en el quinto semestre (562 alumnos), la única condición que debería ser necesaria para los alumnos es entrar en el rango de créditos predefinido anteriormente.

### **5.3 Contenido y duración de los cursos necesarios para iniciar el plan de Implementación**

Los cursos tanto para los catedráticos como para los estudiantes, se pueden manejar en nivel de principiante, intermedio y avanzado, independientemente de la aplicación educativa que se vaya a implementar, se deben de tener una serie de conocimientos mínimos, para que luego tanto los catedráticos y estudiantes puedan desarrollarse correctamente, el tiempo estimado de estos cursos es de veinte horas cada uno.

#### ***NIVEL PRINCIPIANTE (2 meses):***

El nivel principiante es donde van las personas, que no han tenido o han tenido poco contacto con la computadora, en este curso se espera que el estudiante llegue hasta un punto de conocer el manejo básico de las partes del computador aterrizando en un

sistema operativo (windows) de un uso intuitivo y generalizado, contiene puntos básicos como:

- ¿Qué es la computadora?
- ¿Qué es computación?
- Estudio del computador
  - Hardware
    - Mouse, teclado, monitor
    - Memoria, Disco duro, CPU
  - Software
  - Sistema operativo
  - Procesador de palabras
  - Hoja de cálculo
- Computación básica
  - Manejo del teclado
  - Manejo del mouse
  - Uso de D.O.S.
  - Disketera, cd-rom, disco duro
- Manejo de operaciones básicas del sistema operativo
  - Windows 95
  - Windows 98

### ***NIVEL INTERMEDIO (2 meses)***

El curso intermedio, es aquel donde la persona ya tiene un conocimiento bastante general de computación, así como de sus partes y el conocimiento de un sistema operativo.

El contenido del curso:

- Manejo de archivos
- Manejo de procesador de palabras
- Manejo de hoja de cálculo

- Historia de Internet
- Teoría de manejo de soluciones Web
- Instalación de un software
- Lineamientos de diferenciación de tecnologías
- ¿Qué es una Red?
- El direccionamiento
- ¿Qué es un protocolo? –
- Direcciones IP –
- ¿Qué es TCP/IP?

***NIVEL AVANZADO (2 meses)***

Este curso es para personas que han tenido cierta experiencia con las computadoras, basándose en el contenido de los cursos principiantes e intermedios, su orientación principal es el manejo de herramientas en Internet.

- ¿Qué es Internet?
- Dirección URL
- Computación Cliente/Servidor
- Servidor de noticias - Usenet
- Las listas de correo
- Transferencia de archivos - FTP
- El Correo electrónico - e-mail
- Acceso remoto
- Telnet
- Transferencia de información – HTTP
- Qué es un browser?
- ¿Qué es la WWW?
- ¿Qué son los "motores" de búsqueda?
- ¿Cómo me conecto a Internet?
- ¿Qué es CHAT ?

#### **5.4 Objetivos, en actividades didácticas, que se pueden lograr con las distintas tecnologías innovadoras**

A continuación se describen una serie de actividades didácticas, se presenta un breve resumen, terminando con una tabla sumariada (tabla X) de los apoyos educativos que pueden colaborar con el mejoramiento en dichas actividades.

- a) **Capacidad de investigación:** Fomentar en el educando la habilidad de investigación, incentivar a los alumnos a la búsqueda de información. Con el WWW podemos incrementar la habilidad del alumno para encontrar su información.
- b) **Motivación del aprendizaje:** El aprendizaje de los alumnos puede dejar de ser monótono y estático, a dinámico y motivante. Según la encuesta presentada a los catedráticos encuentran altamente motivante el software didáctico, WWW y correo electrónico.
- c) **Abstracción:** Libera de los hechos o casos concretos para reducir el proceso del pensamiento a una acción puramente intelectual. La acción de abstraer se refiere al conocimiento obtenido de una cosa, prescindiendo de las demás que están con ella, es la idea pura, liberada de la realidad objetiva. Se separa algo de algo, cuando la abstracción se hace física consiste en la separación de un cuerpo o parte de un cuerpo, apartándolo del todo, del cual constituye unidad. Se usa como sinónimo de extracción. Evita la presencia real de las cosas. Para este cometido nos ayuda el WWW y software didáctico, para representar cosas reales, el alumno puede tener experiencia con ciertos elementos, sin llegar realmente a tener un contacto físico con los mismos, entre ellos se puede mencionar los simuladores de diferentes tipos.
- d) **Evaluación:** es el proceso de juzgar el valor o cantidad de algo por medio de una cuidadosa medida. Es la actividad por medio de la cual el educador o cualquier otra

persona, relaciona con la educación el conocer el proceso de aprendizaje o de una situación educacional determinada. Es la apreciación de los resultados de la acción de la enseñanza programática. Con el software didáctico, Internet y el correo electrónico, se pueden realizar evaluaciones, para agilizar lo que es esta actividad.

- e) Observación: Contacto visual directo de los fenómenos hechos o cosas, dependiendo del elemento se puede lograr un contacto por medio del WWW y el software didáctico, ya que hay una representación cerca de lo real del sujeto en estudio.
- f) Experimentación: Provocación de los fenómenos para estudio y análisis por medio del software didáctico se puede lograr que los alumnos realicen experimentación, como es el caso del laboratorio de electrónica de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- g) Intuición: Contacto directo con los objetos de conocimiento, ya sea por medio de los sentidos corporales o bien por medio de un proceso mental solamente (intuición intelectual), por medio de la abstracción. Se ha comprobado que los apoyos educativos como el WWW, correo electrónico, CHAT y software didáctico pueden incrementar, por medio de procesos mentales, la intuición intelectual.
- h) Demostración: Se ocupa de comprobar la vigencia de una ley o de un principio, por medio de casos concretos que pueden ser repetidos satisfactoriamente, usando gráficas, números, experimentos de laboratorio. Por medio del WWW y el software didácticos se pueden armar laboratorios, o realizar casos concretos repetidos.
- i) Aplicación: Uso de los conocimientos teóricos en situaciones reales o simuladas de estudio o de trabajo, consiste en poner en práctica o a prueba algo; aplicar los

principios o procedimientos para conseguir mejor un fin determinado. Es referir a un caso particular lo que se ha dicho en general.

- j) **Comparación:** La similitud o el contraste entre dos hechos, cosas o fenómenos, se compara una cosa con otras, observar analogías, o diferencias y deducir de ello conclusiones o afirmaciones generales que confirman o niegan un caso concreto de estudio. Confronta una cosa con otra, relaciones entre cosas, su paridad, similitud, paralelo o diferencia.
  
- k) **Generalización:** Extensión o aplicación de casos o hechos particulares, gran número semejante de ellos, es la elaboración de una conclusión o ley aplicable a muchos casos particulares. Generalizar es concebir o formar un concepto que reúna en una sola idea o en un solo enunciado, los caracteres comunes a varios objetos o hechos. Para esta generalización podemos encontrar muchas aplicaciones en Internet (WWW), así como también en software didáctico.
  
- l) **Ejemplificación:** Demostrar, comprobar o explicar algo con ejemplos; es un medio con el cual se realiza la enseñanza haciendo uso de casos particulares y concretos para ilustrar una verdad.

**TABLA IX. DIRECCIONES DE INTERNET DE INTERÉS EDUCATIVO**

<b>DIRECCIONES DE REFERENCIA DE PROYECTOS EDUCATIVOS</b>	
<b>DIRECCION WEB</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<a href="http://www.stolaf.edu/network/iecc">http://www.stolaf.edu/network/iecc</a>	Servicio que ayuda a profesores y alumnos a contactar con colegas de otros países y culturas para intercambiar proyectos, vía correo electrónico.
<a href="http://quest.arc.nasa.gov/index.html">http://quest.arc.nasa.gov/index.html</a>	El objetivo de esta iniciativa es proporcionar apoyo y servicios tanto a las escuelas como a profesores y estudiantes, para que utilicen Internet como herramienta básica de aprendizaje. El home del K-12 permite a los estudiantes, investigadores, ingenieros, ponerse en contacto con la NASA, tanto para participar en sus proyectos interactivos como para acceder a otros de sus recursos online. Además proporciona información sobre becas y en especial, sobre el uso de Internet en la escuela: Planificación, conexión, materiales, habilidades técnicas, y sugerencias de uso.
<a href="http://sunsite.unc.edu:80/cisco/edu-arch.html">http://sunsite.unc.edu:80/cisco/edu-arch.html</a>	Proyecto de la Universidad de Carolina del Norte destinado a proporcionar información que ayude a educadores y escuelas a conectar rápidamente con los recursos educativos disponibles en el WWW. Su "virtual Schoolhouse" permite el acceso a una biblioteca de enlaces K-12, categorizada por temas.
<a href="http://K12.cnidr.org:90">http://K12.cnidr.org:90</a>	Proporciona información sobre la política educativa de la reforma, el uso de la tecnología educativa, el papel del WWW en la educación, el diseño de hipertexto, el acceso a una guía de recursos educativos
<a href="http://uu-gna.mit.edu.8001-gna/uu-gna/">http://uu-gna.mit.edu.8001-gna/uu-gna/</a>	Consortio mundial de organizaciones de investigación y educación. Además de un catálogo de cursos disponibles online ofrece

	enlaces a muchos otros recursos de interés educativo.
<b><u>DIRECCIONES PARA DESARROLLO DE PROYECTOS EDUCATIVOS CON TECNOLOGÍA INNOVADORA</u></b>	
	Mustang es un vehículo para profesores que navegan por el internet. Mustang provee de muchos recursos para ayudar a los educadores a utilizar Internet efectivamente.
<b><u>Web66 Windows NT Resource Center</u></b> <a href="http://www.coled.umn.edu/winnt/default.html">http://www.coled.umn.edu/winnt/default.html</a>	Este centro de recursos, tiene todo lo necesario para iniciar la configuración de un servidor de Windows NT para manejo de la red de un centro educativo y necesidades en Internet.
<b><u>Web66 Classroom Internet Server Cookbook</u></b> <a href="http://www.coled.umn.edu/cookbook/default.htm">http://www.coled.umn.edu/cookbook/default.htm</a>	Este libro de Recetas nos da paso a paso instrucciones para configurar el Web, correo electrónico, transferencia de archivos FTP, en Macintosh, windows 95 y windows NT. Este incluye hipervínculos para cada ingrediente que se necesita.
<a href="http://www.hull.ac.uk/Hull/ITTI_Web/itti.html">http://www.hull.ac.uk/Hull/ITTI_Web/itti.html</a>	Proporciona información sobre 29 proyectos en diversas universidades
<a href="http://www.uji.es">http://www.uji.es</a>	Su finalidad es servir de plataforma para la experimentación de Nuevas Tecnologías de la Información aplicadas a la educación.
<a href="http://www.csu.edu.au/education/library.html">http://www.csu.edu.au/education/library.html</a>	Proporciona información sobre recursos de interés educativo. La búsqueda se puede realizar alfabéticamente, por nivel educativo, por tipología de recurso, con criterio geográfico, por materia, etc.

A modo de conclusión, se puede afirmar que a esta recopilación se le podrían añadir infinidad de recursos más. Este tipo de guías facilitan la navegación, a la vez que permiten una aproximación más eficaz a este tipo de medios. Por ello, se considera necesario continuar con la labor iniciada, perfeccionando progresivamente tanto la

cantidad de recursos indexados como la calidad de la información proporcionada en cada uno de ellos, así como depurar los necesarios.

*TABLA X Colaboración de los apoyos educativos innovadores con las actividades didácticas*

ACTIVIDAD DIDÁCTICA	APOYO EDUCATIVO			
	Correo electrónico	World Wide Web	Software Didáctico	CHAT
a) Capacidad de investigación		ρ		
b) Motivación del aprendizaje	ρ	ρ	ρ	
c) Abstracción		ρ	ρ	
d) Evaluación	ρ	ρ	ρ	
e) Observación		ρ	ρ	
f) Experimentación			ρ	
g) Intuición	ρ	ρ	ρ	ρ
h) Demostración		ρ	ρ	
i) Aplicación	ρ	ρ	ρ	ρ
j) Comparación			ρ	
k) Generalización			ρ	
l) Ejemplificación		ρ	ρ	

## **6. EJEMPLO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA TECNOLOGÍA INNOVADORA EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA**

La implementación de una tecnología innovadora es todo un proceso, como se ha venido describiendo en el presente trabajo. A continuación se presenta cómo se implementó una de estas tecnologías, esta se realizó en una parte importante del proceso enseñanza aprendizaje la cual son los exámenes, se utilizó un software interactivo para realizar exámenes de pregunta directa, en dos cursos de la carrera de ingeniería en Ciencias y Sistemas del tercer y último año.

El proceso que se realizó se describe a continuación:

- a. Se identifica en qué parte del proceso de enseñanza aprendizaje, se puede o se necesita utilizar tecnología innovadora:

Para este caso se platicó con las personas encargadas de los cursos, se ideó que una buena solución podría ser realizar exámenes por computadora, así que se acordó realizarlo.

- b. Se debe verificar la factibilidad de poder implementarlo en la actividad que se desee:

Para esto se platicó con los catedráticos para ver qué tipo de exámenes se podrían realizar, debido a cómo se desarrollan los programas de software con la tecnología actual, ya que estos no pueden interpretar preguntas de cualquier índole, se decidió realizar exámenes de pregunta directa de selección múltiple.

- c. Búsqueda del software adecuado:

Luego que ya se tenían los requerimientos, se realizó una búsqueda en Internet de todo tipo de software que pudieran hacer exámenes interactivos; para esta búsqueda

es aconsejable utilizar lo que se conocen como generadores de búsqueda entre ellos se puede mencionar:

[www.altavista.com](http://www.altavista.com)

[www.yahoo.com](http://www.yahoo.com)

[www.infoseek.com](http://www.infoseek.com)

A continuación se muestra la figura de un generador de búsqueda, para referencia de cómo se realizan las búsquedas se puede referir al presente trabajo en la parte de “¿Cómo se pueden incorporar los materiales educativos innovadores con los tradicionales en el proceso enseñanza – aprendizaje (ejemplos)?”. Se deben de realizar una gran serie de búsquedas y en diferentes generadores, ya que no todos muestran la misma información, para conocer una diversidad. Se obtuvo una gran variedad de resultados; el siguiente paso es la evaluación de resultados, discernir entre el software más adecuado para poder clasificarlos; deben cumplir los requisitos discutidos anteriormente, es también bien importante que la página tenga una forma de bajar el software (download), esto se refiere a que se pueden obtener los archivos necesarios para poder instalar el programa y hacerlo funcionar.

Se recomienda guardar la referencia del software encontrado, sea éste de utilidad para el mencionado requerimiento o no, ya que en el transcurso de la búsqueda se encuentra el software útil, que puede ser aplicado más adelante.

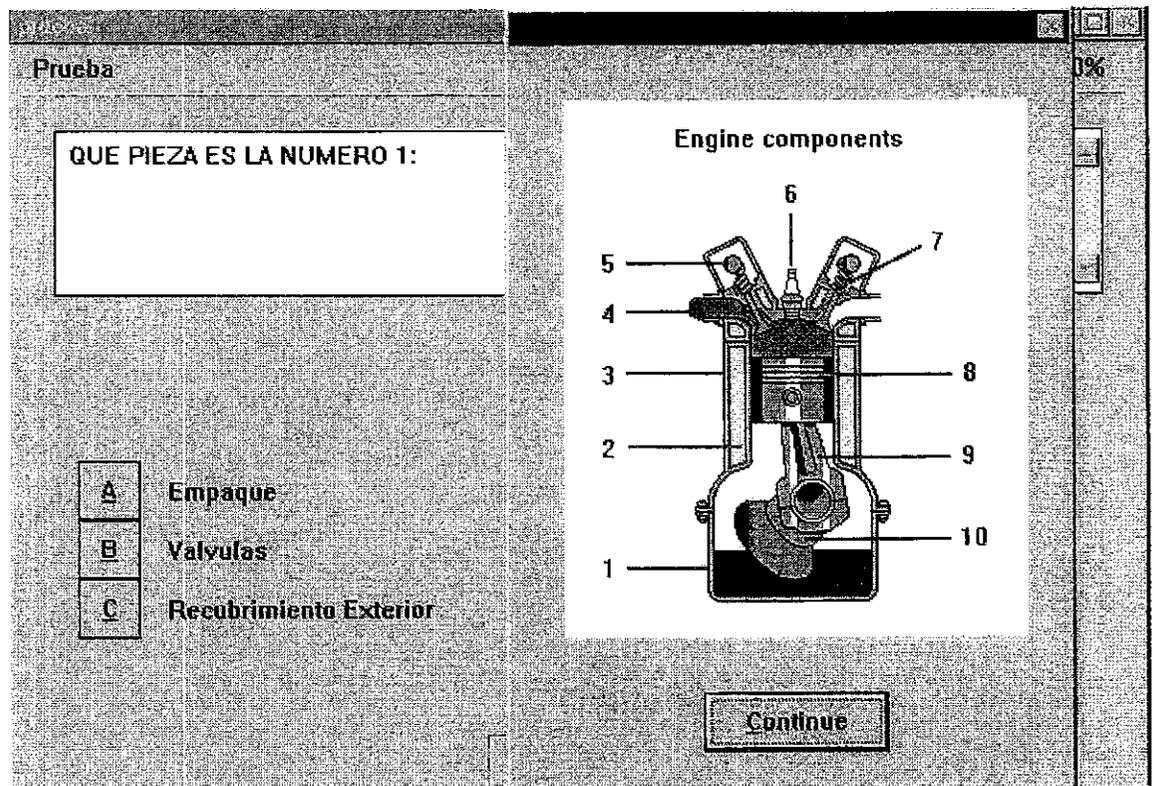
d. Evaluación del software obtenido:

De todos los programas que se obtuvieron para realizar exámenes, algunos no cumplían con los requisitos, otros no existía forma de evaluarlos detalladamente (solamente se describían sus funciones), entre ellos se encontró el software que cumplía con todas las condiciones e incluso se pudo obtener la fuente de Internet, para evaluarlo profundamente, a este tipo de software se le conoce como “shareware”.

El software que se obtuvo se llama "Create a Quiz", que en español significa "Crea un examen", este software permite hacer exámenes, de múltiples opciones, interactivos, con imágenes, sonidos, además su facilidad de utilizar, también permite imprimir los exámenes y asignar password para los archivos de respuestas, con presentación de resultados inmediatamente.

Una vez evaluado el software se realizó una compra por Internet. El proceso para realizar esta actividad es bastante sencillo, sólo se deben llenar una serie de datos como número de tarjeta de crédito, dirección, nombre de la licencia, etc.

FIGURA 14. Programa "create a quiz" utilizado como ejemplo de implementación de una tecnología innovadora



A continuación se muestra un ejemplo del programa interactivo “Create a Quiz”, donde se utiliza una figura con una pregunta de selección múltiple:

e. Incorporación del software en el proceso enseñanza aprendizaje:

Luego de obtener el software, la actividad que debe realizar todo catedrático o persona interesada de incorporar la nueva tecnología, es estudiar el efecto que va a tener en el proceso enseñanza aprendizaje, en este caso particular se deben tener en cuenta las técnicas didácticas necesarias, para realizar evaluaciones de calidad. Entre las técnicas para la realización de evaluaciones de calidad se pueden mencionar:

- Se debe tener claro qué es lo que se debe conseguir de la evaluación, pensar en término de resultados puede ayudar mucho.
- la evaluación debe ser formativa, en la evaluación como medio para informar y corregir errores a tiempo. El objetivo debe ser buscar el éxito de todos los alumnos y el fracaso de ninguno y en buena medida depende el éxito que el alumno disponga de la información oportuna a tiempo.
- Debido a una limitante del software, las pruebas deben ser objetivas, de selección múltiple, con éstas se puede evaluar: información, habilidades mentales, actitudes; tiene la ventaja de que se comprueban muchos objetivos y mucho del programa del curso, además se obtiene objetividad en las calificaciones.
- Cuando se realicen pruebas objetivas se debe tomar en cuenta que se puede estimular un estudio trivial y memorístico en vez de uno inteligente, al realizar las pruebas se debe tener en mente que estimulen el estudio inteligente más que el memorístico. A continuación en la tabla se muestran algunos posibles problemas y sus correcciones al realizar este tipo de pruebas:

TABLA XI. Problemas y correcciones al realizar prueba objetivas

Peligros de las pruebas objetivas	Por lo tanto habrá que procurar...
Hacer preguntas casi exclusivamente de memoria y además descontextualizadas	Explorar otras posibilidades de hacer estas preguntas, ver modelos y la manera de adaptarlos a nuestra situación. Las preguntas para medir (y estimular) capacidades superiores dejan de ser difíciles cuando se aprende a hacerlas.
Preguntar lo que es fácil preguntar y no lo que se debería preguntar Como consecuencia el tener una calificación alta o baja puede depender de trivialidades, de estudiar mucho y de memoria la víspera del examen y no de un estudio más constante y más en profundidad durante el curso	Tener clara una jerarquía de importancia, qué es más y menos importante tanto pensando en contenidos y temas como en objetivos. Preguntar más de lo más importante. Se debería programar la prueba, al menos de manera elemental, estableciendo antes la proporción de preguntas (aproximadamente) deseable en cada tema y en cada objetivo, para que el conjunto resulte equilibrado

- Al realizar las preguntas es importante tomar en cuenta lo que es la redacción:
- ✓ El número de respuestas a colocar habitualmente son cuatro o cinco, sin embargo, estudios experimentales hechos con estas preguntas, muestran que como principio general tres respuestas son suficientes. Es claro que a mayor número de respuestas posibles es más difícil adivinar. Se obtiene más información aumentando el número de preguntas, no el número de respuestas: son preferibles cuatro preguntas con tres respuestas que tres preguntas con cuatro respuestas.
- ✓ Es conveniente tener a la vista algunas recomendaciones útiles que se pueden resumir en ésta: No dar pistas inadvertidamente que faciliten adivinar la respuesta correcta cuando no se sabe. En preguntas mal construidas no es raro el poder al menos excluir algunas respuestas falsas aun sin conocer la respuesta correcta.

Las preguntas se redactan en forma de preguntas (con interrogaciones) o en forma de afirmaciones, o de frases incompletas, etc.; lo que importa es que en cualquier caso: La pregunta sea relevante, la redacción centre la atención del alumno, la formulación sea clara y no se preste a confusiones, se debe evitar el uso de partículas negativas.

✓ Por lo que respecta a las respuestas:

Todas las respuestas deben ser aproximadamente de la misma longitud; la respuesta correcta no debe ser más larga, más matizada, etc.

Las respuestas falsas deben ser justificables.

Hay que ser cauto con expresiones como siempre, nunca, etc.; generalmente se trata de respuestas falsas que el alumno detecta con facilidad aun sin conocer la respuesta correcta.

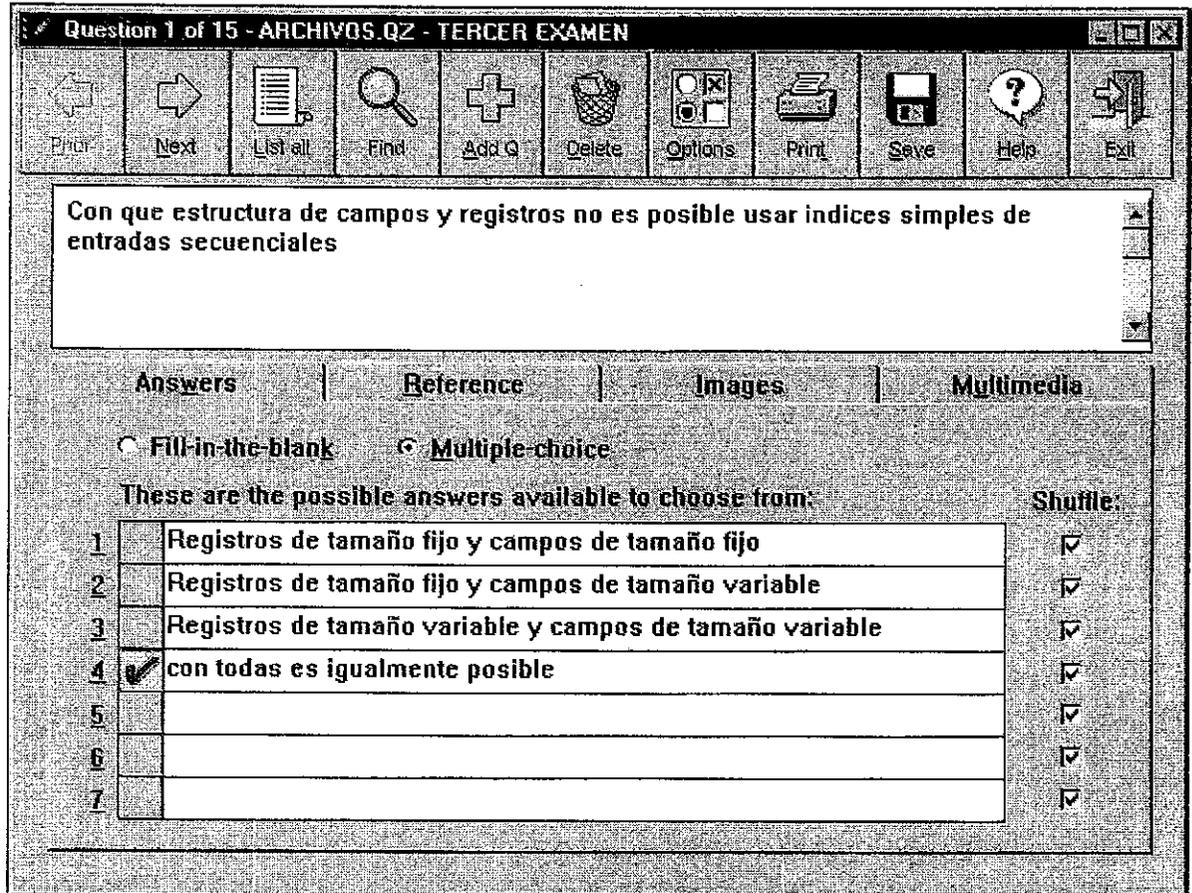
No utilizar como respuestas todas las anteriores, porque si el alumno sabe que otra es correcta, sólo tiene que adivinar entre dos: la que sabe que es correcta y todas las anteriores.

En cambio sí es válido utilizar ocasionalmente como respuesta ninguna de las anteriores, con tal de que esa respuesta sea la correcta algunas veces.

Una norma que es muy importante: es redactar bien las respuestas, con corrección gramatical y sintáctica.

- f. Basado en todas la normas para realizar el examen, se debe realizar un borrador del examen con sus respuestas, leerlo por lo menos un par de veces y evaluar los distractores de cada pregunta, luego nos podemos ir a la aplicación, en este caso “Create a quiz”, para colocar las preguntas, a continuación se muestra la pantalla del programa donde se introducen las preguntas:

FIGURA 15. Interfaz del programa "Create a quiz" utilizado como ejemplo de implementación de una tecnología innovadora



g. Utilización del software con los alumnos:

Luego de haber concluido, todos los pasos anteriores debemos llevar el proyecto a cabo, para esto se les debe anticipar a los alumnos la forma en que se utiliza el software, ya sea haciendo un examen primero de preguntas triviales, éstas no deberían de ser de ningún aspecto fuera de la materia en evaluación, o también se puede mostrar a los alumnos un examen que realice el profesor, indicándoles los pasos necesarios para desarrollarse bien en la aplicación.

En este caso particular, se realizó el examen a un total de 40 personas entre los dos cursos de la carrera de Ingeniería en Sistemas, el software tiene la posibilidad de

funcionar en RED, así que se les hizo los exámenes al mismo tiempo, en este caso el software colaboró en mucho, ya que éste coloca las preguntas al azar, además por cada pregunta desordena las respuestas, haciendo menor la posibilidad que alumnos sentados al lado se copiaran.

h. Verificación de los resultados obtenidos con la aplicación

Se realizó una encuesta a los alumnos y los catedráticos mostrándose los siguientes resultados:

VENTAJAS:

TABLA XII. Ventajas al utilizar software para examinar de manera interactiva

RESULTADO	% de alumnos
Novedoso, fácil de implementar, rápido, pronta respuesta.	97%
Las notas se obtienen más rápido, se evitan las copias, interesante, muy práctico.	95%
Despierta agilidad, puede mejorar la forma de evaluar.	96%

DESVENTAJAS:

Entre las desventajas que se encontraron en el software están puramente ligadas a la limitación del computador de poder interpretar un lenguaje abierto, es por ello que se realizó un examen de preguntas directas (objetivas), como lo son las de selección múltiples, en éstas se debe tomar en cuenta los puntos de vista mencionados anteriormente, sobre redacción y contenido de las preguntas de selección múltiples.

TABLA XIII. Desventajas al utilizar software para examinar de manera interactiva

RESULTADO	% de alumnos
Mejorar redacción.	45%
No deja revisar las preguntas globales.	75%
No permite realizar preguntas abiertas.,	88%
No habilita la posibilidad de la discusión de las preguntas.	85%

En conclusión, la implementación de este software para realizar exámenes tuvo un efecto positivo, tanto en catedráticos como en alumnos, ya que entre las ventajas están: fue una forma diferente de evaluar donde aprenden la habilidad de tomar decisiones rápidamente, además que con la ayuda del computador se pueden tener notas casi de manera inmediata. Entre las desventajas que se encontraron la de “no permite revisar las preguntas globales” es realmente un requisito que se debe analizar a la hora de realizar este tipo de pruebas, en el software que se utilizó no se permitía al finalizar el examen hacer una revisión completa de todas las preguntas, pero esto fue un requisito inicial de los catedráticos. Se incita a los profesores universitarios que utilicen tecnología innovadora en sus cátedras como la que se mostró en este capítulo.

## **CONCLUSIONES**

1. La tecnología innovadora es un apoyo educativo muy importante, motivante para los estudiantes y útil para los catedráticos
2. Según experimento realizado en la Facultad de Ingeniería, en cursos de tercer y quinto año de la carrera de ingeniería en ciencias y sistemas, los alumnos prefieren realizar exámenes interactivos ayudados por una computadora y no por el medio tradicional, esta situación se presenta en la evaluación de materias de contenido objetivo y práctico.
3. La implementación de tecnología innovadora siempre tiene que ir acompañada de las bases en que se sostiene el método educativo tradicional.
4. Las nuevas tecnologías no reemplazan las metodologías de educación existentes, mas bien, son un apoyo que las complementa y ayuda a mejorarlas.
5. Para implementar tecnologías innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje se deben involucrar y comprometer en el proyecto a las personas encargadas de tomar decisiones; en el caso de la Universidad serían el Decano, directores de escuelas, etc.

## **RECOMENDACIONES**

1. Difundir conocimientos de tecnología innovadora por medio de cursos o seminarios y sus aplicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje en la Facultad de Ingeniería, comenzando por los catedráticos.
2. Para facilitar la implementación de tecnología innovadora en la Facultad de Ingeniería, una vez que se cuenta con los recursos necesarios (laboratorio, computadoras, catedráticos, etc.) se debe realizar un plan de implementación con proyectos específicos ayudados por las escuelas de la Facultad.
3. El proceso de enseñanza aprendizaje se puede mejorar realizando proyectos de educación donde se incluya tecnología innovadora.
4. En la Facultad de Ingeniería se debe de promover entre las escuelas de cada carrera, la utilización de apoyos educativos innovadores, analizando el pènsum de cada carrera y en qué aspecto se puede mejorar con tecnología innovadora.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. FISICC-IDEA, Universidad Francisco Marroquín. "El reto de una universidad globalizada". **Universidad globalizada**.(Guatemala),(año II No.25):27pp. 1997
2. FISICC-IDEA, Universidad Francisco Marroquín. "El poder del multimedia". **Nuevas tecnologías en la educación**.(Guatemala),(año II No.27):15pp. 1997
3. FISICC-IDEA, Universidad Francisco Marroquín. "Comunicaciones por Internet". **La nueva era de la comunicación**.(Guatemala),(año II No.26):18pp. 1997
4. LEMUS, Luis Arturo. **Didáctica general**. 2ª ed. Guatemala: Editorial Artemis-Edinter, 1994.
5. MORALES, Pedro. **Evaluación y aprendizaje de calidad**. Guatemala: Editorial PROFASR/Universidad Rafael Landívar, 1998.
6. HEREDIA, Ancuna Bertha. **Manual para elaboración de material didáctico**. 3ª ed. México: Editorial Trillas, 1998.
7. COHRAN, William G. **Técnicas de muestreo**. 3ª ed. Estados Unidos de Norte América.: Editorial Cecsca, 1990.
8. **RECURSOS de interés educativos**, [www.csu.edu.au/education/library.html](http://www.csu.edu.au/education/library.html), 1998.
9. **ESCUELA virtual**, [www.sunsite.unc.edu:80/cisco/edu-arch.html](http://www.sunsite.unc.edu:80/cisco/edu-arch.html), 1997.
10. **RED de un centro educativo**, [www.coled.umn.edu/cookbook/default.htm](http://www.coled.umn.edu/cookbook/default.htm), 1998.
11. **PROYECTOS en distintas universidades**, [www.hull.ac.uk/hull/ITTI\\_Web/itti.html](http://www.hull.ac.uk/hull/ITTI_Web/itti.html), 1998.
12. **SERVICIO a profesores y alumnos**, [www.stolaf.edu/nterwork/iecc](http://www.stolaf.edu/nterwork/iecc), 1997.