



**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo**

*“Desarrollo y Validación de un Sistema Computarizado para Administrar Tareas, Exámenes y Asesorías vía Internet”.*

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

***MAESTRO EN CIENCIAS EDUCATIVAS***

Presenta

***Javier Organista Sandoval***

***Ensenada B.C. Diciembre, 1998***



**Universidad Autónoma de Baja California**  
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo  
Maestría en Ciencias Educativas



**“Desarrollo y Validación de un Sistema Computarizado para Administrar Tareas,  
Exámenes y Asesorías vía Internet”.**

**T E S I S**

que para obtener el grado de

***MAESTRO EN CIENCIAS EDUCATIVAS***

Presenta

***Javier Organista Sandoval***

APROBADO POR:

---

**M. Ed. Eduardo Backhoff Escudero**  
(Director de Tesis)

---

**M.A.I. Omar Alvarez Xochihua**  
Sinodal

---

**M.C. Miguel Angel Ibarra Rivera**  
Sinodal

---

**M.Ed. Norma Larrazolo Reyna**  
Sinodal

***Ensenada B.C. Diciembre, 1998***

## *Agradecimientos*

---

A Eduardo Backhoff

*Porque este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo que en todo momento me supo brindar.*

A Norma Larrazolo, Miguel Angel Ibarra y Omar Alvarez

*Por sus valiosas sugerencias durante la realización del trabajo de tesis*

A Luis Angel Contreras

*Por sus acertados comentarios y sugerencias*

A Marcela Conroy

*Por su revisión a la redacción final del documento.*

# CONTENIDO

---

<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>01</b>
1.1. El impacto de las computadoras e Internet.	01
1.2. Contexto del problema	02
1.3. El sistema de Tareas-Exámenes-Asesorías: T.E.A.	03
1.4. Justificación	03
1.5. Objetivos	04
1.6. Limitaciones del Estudio	05
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>06</b>
2.1. El modelo educativo tradicional	06
2.2. Modalidades Educativas	10
2.2.1. Forma local	10
2.2.2. Forma distante	15
2.3. Educación a Distancia	18
2.3.1. Fundamento teórico	18
2.3.2. Características principales	20
2.4. Uso de Internet	22
2.5. Experiencias Internacionales/Nacionales	25
<b>3. METODO</b>	<b>35</b>
3.1. Sección Computacional	35
3.1.1. Análisis	35
3.1.2. Diseño	37
3.1.3. Requerimientos de Hardware y Software	41
3.1.4. Programación	42
3.1.5. Verificación y Pruebas	43
3.2. Descripción del sistema T.E.A.	45
3.3. Sección Educativa	51
3.3.1. Sujetos	51
3.3.2. Infraestructura	52
3.3.3. Instrumentos	53
3.3.4. Diseño	55
3.3.5. Procedimiento	58
3.4. Análisis de datos	59
3.4.1. Codificación y evaluación	60
3.4.2. Procesamiento estadístico	60
3.4.3. Validación	62

**4.- RESULTADOS 66**

4.1. Características iniciales de los grupos	67
4.2. Comparación entre los subgrupos	70
4.3. Opinión de los alumnos acerca del sistema T.E.A.	80
4.4. Opinión de los alumnos acerca de los aspectos educativos del sistema T.E.A.	88
4.5. Problemas y Sugerencias	93

**5.- DISCUSION 98**

**6.- GLOSARIO 110**

**7.- REFERENCIAS CITADAS 117**

**ANEXO 1. Encuestas**

**ANEXO 2. Tareas**

**ANEXO 3. Exámenes**

**ANEXO 4. Información Técnica del Sistema TEA.**

## FIGURAS

Figura:	Descripción:	Página:
1	Los elementos que interactúan durante la realización de una actividad educativa son: el instructor, el alumno y la actividad educativa. El medio es el soporte computacional o medio de transportar la información.	37
2	Los principales componentes del Sistema T.E.A. Las líneas punteadas corresponden a la distribución de las etapas durante el semestre. En el módulo de asesorías se muestra la relación del sistema TEA con el sistema Unix.	38
3-a	La opción " <u>Información</u> " del sistema TEA muestra la información más relevante del curso de Sistemas de Teleproceso.	45
3-b	La opción " <u>Temario</u> " del sistema TEA muestra precisamente el temario del curso de Sistemas de Teleproceso. En cada etapa del temario se incluyen los objetivos específicos.	45
3-c	La opción " <u>Bibliografía</u> " del sistema TEA muestra las referencias bibliográficas más adecuadas para el curso de Sistemas de Teleproceso.	46
3-d	La opción " <u>URLs</u> " del sistema TEA proporciona las direcciones de servidores WWW que cuentan con información de apoyo a temas específicos del curso.	46
3-e	La opción " <u>Tareas</u> " del sistema TEA muestra la calendarización de las tareas a lo largo del semestre.	47
3-f	Se muestra un ejemplo del formato utilizado en una de las tareas del curso de Teleproceso.	47
3-g	La opción " <u>Examen</u> " del sistema TEA muestra el examen que se aplicará en una de las etapas. Esta opción se activa sólo a la hora exacta de aplicación.	48
3-h	Se muestra un ejemplo del formato utilizado en uno de los exámenes del curso de Teleproceso.	48
3-i	La opción " <u>Foro</u> " del sistema TEA muestra la pantalla principal del foro de discusión.	49
3-j	Se muestra la lista de participaciones hechas en el foro. En la parte inferior de la pantalla se observa un caso específico de participación.	49

3-k	Se muestra la forma de incorporar una participación al foro de discusión del sistema TEA.	50
3-l	La opción "E-mail" del sistema TEA muestra la forma de ponerse en contacto mediante el correo electrónico con el instructor del curso.	50
4	Se muestran las 3 etapas a lo largo del semestre, indicando si la modalidad de las tareas, exámenes o asesorías fue tradicional o por medio del sistema TEA. Asimismo, se muestran los momentos en que se aplicaron los diversos instrumentos: <b>T0</b> indica la obtención de la trayectoria inicial del alumno; <b>T1</b> el examen posterior a la capacitación en Internet; <b>T2</b> la encuesta de uso del sistema TEA; <b>T3</b> la encuesta socio-económica; <b>T4</b> la encuesta de actitud.	57
5	Resultados de los exámenes para los subgrupos (flex-1 y flex-2) del grupo del plan flexible. Durante los exámenes 2 y 3 el subgrupo 1 utilizó TEA y en los exámenes 4 y 5 hubo alternancia de condiciones.	72
6	Resultados de los exámenes para los subgrupos (rigi-1 y rigi-2) del grupo del plan rígido. Durante los exámenes 2 y 3 el subgrupo 1 utilizó TEA y en los exámenes 4 y 5 hubo alternancia de condiciones.	73
7	Resultados de las tareas para los subgrupos 1 y 2 (Flexi-1 y Flexi-2) del grupo flexible. Se elaboraron 10 tareas durante el semestre. Las tareas 3, 4, 5 y 6 se administraron vía sistema TEA para el subgrupo 1, mientras que las tareas 7, 8, 9 y 10 fueron administradas vía TEA para el subgrupo 2.	75
8	Resultados de las tareas para los subgrupos 1 y 2 (Rigi-1 y Rigi-2) del grupo rígido. Se elaboraron 10 tareas durante el semestre. Las tareas 3, 4, 5 y 6 se administraron vía sistema TEA para el subgrupo 1, mientras que las tareas 7, 8, 9 y 10 fueron administradas vía TEA para el subgrupo 2.	76
9	Distribución de asesorías según su tipo para el grupo del plan flexible. Los valores corresponden a los acumulados durante el semestre.	78
10	Distribución de asesorías según su tipo para el grupo del plan rígido. Los valores corresponden a los acumulados a lo largo del semestre.	79
11	Acumulados por grupo de los tipos de asesorías utilizados durante el semestre. La modalidad electrónica incluye: <i>e-mail</i> , <i>talk</i> y <i>www</i> .	80
12	Opinión de los alumnos expresada en porcentajes mediante el índice de eficiencia para cada uno de los módulos del sistema TEA.	85

13	Porcentaje de preferencias por algún tipo de asesoría, según la opinión vertida por los alumnos en la encuesta de Uso. La modalidad electrónica incluye: <i>e-mail</i> , <i>talk</i> y <i>www</i> .	86
14	Índices de eficiencia para evaluar la opinión de los alumnos acerca de la influencia del sistema TEA en aspectos educativos básicos.	89
15	Preferencias de los alumnos acerca de la forma de utilizar el sistema TEA en un curso. Las opciones fueron: a) como mecanismo único (Mec. Único) y b) en forma combinada.	91
16	Opinión de los alumnos acerca de los principales problemas que se tuvieron relacionados con el uso del sistema TEA en el curso de Teleproceso.	94
17	Porcentajes de dedicación y esfuerzo a cada forma operativa (tradicional/TEA) según la opinión de los alumnos.	96
18	Preferencias de los alumnos hacia la forma tradicional o electrónica (TEA).	96
19	Componentes de red instalados en la microcomputadora. La especificación <b>NE2000 Compatible</b> corresponde a la tarjeta de red y <b>TCP/IP</b> al protocolo básico de comunicación a Internet.	Anexo 4
20	Parámetros básicos del protocolo TCP/IP para el servidor tea.ens.uabc.mx.	Anexo 4
21	Especificación del servidor de nombres para el servidor tea.ens.uabc.mx. Se muestra la dirección IP 148.231.192.6 asignada para el DNS ( <i>domain name server</i> ) local.	Anexo 4
22	Tipos de <i>webs</i> que se pueden generar a través de la ventana de ayuda mostrada por el paquete <i>Frontpage</i> .	Anexo 4
23	División de la página principal en ' <i>frames</i> '. La ayuda fue proporcionada por medio del paquete <i>Frontpage</i> .	Anexo 4
24	Organización de los enlaces del Sistema TEA. Se incluyen las opciones del sistema y el listado de archivos.	Anexo 4
25	Generación del foro de discusión a través de una de las opciones del programa <i>Frontpage</i> .	Anexo 4
26	Organización de archivos generados a través de la opción <b>Discussion Web Wizard</b> .	Anexo 4

27	Relaciones entre los archivos generados para el foro de discusión. Las flechas indican los hiperenlaces requeridos para el servidor <i>discute</i> .	Anexo 4
28	La opción <b>tools</b> del programa <b>Frontpage</b> muestra las opciones <i>web settings</i> y <i>permissions</i> las cuáles fueron utilizadas para configurar los usuarios y la seguridad del web.	Anexo 4
29	La pantalla de generación de usuarios para el sistema TEA a través de la opción <i>permissions</i> .	Anexo 4
30	Forma de requerir el nombre de usuario y clave de control de acceso para el sistema TEA.	Anexo 4
31	Forma de edición de uno de los exámenes que se aplicaron mediante el sistema TEA.	Anexo 4

## TABLAS

Tabla:	Descripción:	Página:
I	Principales Centros Educativos de B.C. (Feb. 1998) y su presencia en Internet.	34
II	Se muestran la serie de preguntas a las cuales se les dará respuesta en función del análisis de la información que se obtenga de la aplicación del sistema TEA y de los instrumentos relacionados.	63
III	Características principales de ambos grupos: edad, desempeño académico, género, estado civil, dominio de lengua extranjera, situación laboral y propiedad de PC.	68
IV-a	Medias y desviaciones estándar de las calificaciones de los exámenes, coeficientes de Levene para la prueba de homogeneidad y valores de <i>t-student</i> para el grupo del plan flexible. Los valores enmarcados-sombreados corresponden a las etapas en que se utilizó el sistema TEA.	72
IV-b	Medias y desviaciones estándar de las calificaciones de los exámenes, coeficientes de Levene para la prueba de homogeneidad y valores de <i>t-student</i> para el grupo del plan rígido. Los valores enmarcados-sombreados corresponden a las etapas en que se utilizó el sistema TEA.	73
V-a	Medias y desviaciones estándar de las calificaciones de las tareas para el grupo del plan <b>flexible</b> . Se incluyen los coeficientes de Levene para la prueba de homogeneidad y los valores de <i>t-student</i> . Los valores enmarcados corresponden a las etapas en que se utilizó el sistema TEA.	75
V-b	Medias y desviaciones estándar de las calificaciones de las tareas para el grupo del plan rígido. Se incluyen los coeficientes de Levene para la prueba de homogeneidad y los valores de <i>t-student</i> . Los valores enmarcados corresponden a las etapas en que se utilizó el sistema TEA.	76
VI	Resultados de la información captada en la encuesta de uso acerca de la estructuración y eficiencia del módulo TAREAS del sistema TEA, se muestran también los valores obtenidos durante el cálculo del índice de eficiencia.	82
VII-a	Enfoques o explicación de los estudiantes a la respuesta dada a las preguntas sobre estructuración y eficiencia.	83

VII-b	La explicación (motivos) expresados en porcentaje a las preguntas sobre estructuración y eficiencia.	83
VIII	Claves utilizadas en la gráfica de la figura 14, donde se muestra la descripción total de las preguntas.	89
IX	Enfoques utilizados para clasificar las respuestas a la pregunta <i>¿Cómo estimas que fue tu aprendizaje en la materia de Teleproceso al haber incorporado el sistema TEA durante el semestre?</i>	90
X	Claves utilizadas en la pregunta 4 de la encuesta de actitud para englobar de forma clasificada el motivo de su opinión (¿Por qué?).	92
XI	Descripción de los tipos de problemas y sugerencias relacionados con el uso del sistema TEA.	95

# CONTENIDO

---

<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>01</b>
1.1. El impacto de las computadoras e Internet.	01
1.2. Contexto del problema	02
1.3. El sistema de Tareas-Exámenes-Asesorías: T.E.A.	03
1.4. Justificación	03
1.5. Objetivos	04
1.6. Limitaciones del Estudio	05
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>06</b>
2.1. El modelo educativo tradicional	06
2.2. Modalidades Educativas	10
2.2.1. Forma local	10
2.2.2. Forma distante	15
2.3. Educación a Distancia	18
2.3.1. Fundamento teórico	18
2.3.2. Características principales	20
2.4. Uso de Internet	22
2.5. Experiencias Internacionales/Nacionales	25
<b>3. METODO</b>	<b>35</b>
3.1. Sección Computacional	35
3.1.1. Análisis	35
3.1.2. Diseño	37
3.1.3. Requerimientos de Hardware y Software	41
3.1.4. Programación	42
3.1.5. Verificación y Pruebas	43
3.2. Descripción del sistema T.E.A.	45
3.3. Sección Educativa	51
3.3.1. Sujetos	51
3.3.2. Infraestructura	52
3.3.3. Instrumentos	53
3.3.4. Diseño	55
3.3.5. Procedimiento	58
3.4. Análisis de datos	59
3.4.1. Codificación y evaluación	60
3.4.2. Procesamiento estadístico	60
3.4.3. Validación	62

<b>4.- RESULTADOS</b>	<b>66</b>
4.1. Características iniciales de los grupos	67
4.2. Comparación entre los subgrupos	70
4.3. Opinión de los alumnos acerca del sistema T.E.A.	80
4.4. Opinión de los alumnos acerca de los aspectos educativos del sistema T.E.A.	88
4.5. Problemas y Sugerencias	93
<b>5.- DISCUSION</b>	<b>98</b>
<b>6.- GLOSARIO</b>	<b>110</b>
<b>7.- REFERENCIAS CITADAS</b>	<b>117</b>

**ANEXO 1. Encuestas**

**ANEXO 2. Tareas**

**ANEXO 3. Exámenes**

**ANEXO 4. Información Técnica del Sistema TEA.**

## FIGURAS

Figura:	Descripción:	Página:
1	Los elementos que interactúan durante la realización de una actividad educativa son: el instructor, el alumno y la actividad educativa. El medio es el soporte computacional o medio de transportar la información.	37
2	Los principales componentes del Sistema T.E.A. Las líneas punteadas corresponden a la distribución de las etapas durante el semestre. En el módulo de asesorías se muestra la relación del sistema TEA con el sistema Unix.	38
3-a	La opción “ <u>Información</u> ” del sistema TEA muestra la información más relevante del curso de Sistemas de Teleproceso.	45
3-b	La opción “ <u>Temario</u> ” del sistema TEA muestra precisamente el temario del curso de Sistemas de Teleproceso. En cada etapa del temario se incluyen los objetivos específicos.	45
3-c	La opción “ <u>Bibliografía</u> ” del sistema TEA muestra las referencias bibliográficas más adecuadas para el curso de Sistemas de Teleproceso.	46
3-d	La opción “ <u>URLs</u> ” del sistema TEA proporciona las direcciones de servidores WWW que cuentan con información de apoyo a temas específicos del curso.	46
3-e	La opción “ <u>Tareas</u> ” del sistema TEA muestra la calendarización de las tareas a lo largo del semestre.	47
3-f	Se muestra un ejemplo del formato utilizado en una de las tareas del curso de Teleproceso.	47
3-g	La opción “ <u>Examen</u> ” del sistema TEA muestra el examen que se aplicará en una de las etapas. Esta opción se activa sólo a la hora exacta de aplicación.	48
3-h	Se muestra un ejemplo del formato utilizado en uno de los exámenes del curso de Teleproceso.	48
3-i	La opción “ <u>Foro</u> ” del sistema TEA muestra la pantalla principal del foro de discusión.	49
3-j	Se muestra la lista de participaciones hechas en el foro. En la parte inferior de la pantalla se observa un caso específico de participación.	49

3-k	Se muestra la forma de incorporar una participación al foro de discusión del sistema TEA.	50
3-l	La opción " <u>E-mail</u> " del sistema TEA muestra la forma de ponerse en contacto mediante el correo electrónico con el instructor del curso.	50
4	Se muestran las 3 etapas a lo largo del semestre, indicando si la modalidad de las tareas, exámenes o asesorías fue tradicional o por medio del sistema TEA. Asimismo, se muestran los momentos en que se aplicaron los diversos instrumentos: <b>To</b> indica la obtención de la trayectoria inicial del alumno; <b>T1</b> el examen posterior a la capacitación en Internet; <b>T2</b> la encuesta de uso del sistema TEA; <b>T3</b> la encuesta socio-económica; <b>T4</b> la encuesta de actitud.	57
5	Resultados de los exámenes para los subgrupos (flex-1 y flex-2) del grupo del plan flexible. Durante los exámenes 2 y 3 el subgrupo 1 utilizó TEA y en los exámenes 4 y 5 hubo alternancia de condiciones.	72
6	Resultados de los exámenes para los subgrupos (rigi-1 y rigi-2) del grupo del plan rígido. Durante los exámenes 2 y 3 el subgrupo 1 utilizó TEA y en los exámenes 4 y 5 hubo alternancia de condiciones.	73
7	Resultados de las tareas para los subgrupos 1 y 2 (Flexi-1 y Flexi-2) del grupo flexible. Se elaboraron 10 tareas durante el semestre. Las tareas 3, 4, 5 y 6 se administraron vía sistema TEA para el subgrupo 1, mientras que las tareas 7, 8, 9 y 10 fueron administradas vía TEA para el subgrupo 2.	75
8	Resultados de las tareas para los subgrupos 1 y 2 (Rigi-1 y Rigi-2) del grupo rígido. Se elaboraron 10 tareas durante el semestre. Las tareas 3, 4, 5 y 6 se administraron vía sistema TEA para el subgrupo 1, mientras que las tareas 7, 8, 9 y 10 fueron administradas vía TEA para el subgrupo 2.	76
9	Distribución de asesorías según su tipo para el grupo del plan flexible. Los valores corresponden a los acumulados durante el semestre.	78
10	Distribución de asesorías según su tipo para el grupo del plan rígido. Los valores corresponden a los acumulados a lo largo del semestre.	79
11	Acumulados por grupo de los tipos de asesorías utilizados durante el semestre. La modalidad electrónica incluye: <i>e-mail</i> , <i>talk</i> y <i>www</i> .	80
12	Opinión de los alumnos expresada en porcentajes mediante el índice de eficiencia para cada uno de los módulos del sistema TEA.	85

13	Porcentaje de preferencias por algún tipo de asesoría, según la opinión vertida por los alumnos en la encuesta de Uso. La modalidad electrónica incluye: <i>e-mail</i> , <i>talk</i> y <i>www</i> .	86
14	Índices de eficiencia para evaluar la opinión de los alumnos acerca de la influencia del sistema TEA en aspectos educativos básicos.	89
15	Preferencias de los alumnos acerca de la forma de utilizar el sistema TEA en un curso. Las opciones fueron: a) como mecanismo único (Mec. Único) y b) en forma combinada.	91
16	Opinión de los alumnos acerca de los principales problemas que se tuvieron relacionados con el uso del sistema TEA en el curso de Teleproceso.	94
17	Porcentajes de dedicación y esfuerzo a cada forma operativa (tradicional/TEA) según la opinión de los alumnos.	96
18	Preferencias de los alumnos hacia la forma tradicional o electrónica (TEA).	96
19	Componentes de red instalados en la microcomputadora. La especificación <b>NE2000 Compatible</b> corresponde a la tarjeta de red y <b>TCP/IP</b> al protocolo básico de comunicación a Internet.	Anexo 4
20	Parámetros básicos del protocolo TCP/IP para el servidor tea.ens.uabc.mx.	Anexo 4
21	Especificación del servidor de nombres para el servidor tea.ens.uabc.mx. Se muestra la dirección IP 148.231.192.6 asignada para el DNS ( <i>domain name server</i> ) local.	Anexo 4
22	Tipos de <i>webs</i> que se pueden generar a través de la ventana de ayuda mostrada por el paquete <i>Frontpage</i> .	Anexo 4
23	División de la página principal en ' <i>frames</i> '. La ayuda fue proporcionada por medio del paquete <i>Frontpage</i> .	Anexo 4
24	Organización de los enlaces del Sistema TEA. Se incluyen las opciones del sistema y el listado de archivos.	Anexo 4
25	Generación del foro de discusión a través de una de las opciones del programa <i>Frontpage</i> .	Anexo 4
26	Organización de archivos generados a través de la opción <b>Discussion Web Wizard</b> .	Anexo 4

27	Relaciones entre los archivos generados para el foro de discusión. Las flechas indican los hiperenlaces requeridos para el servidor <i>discute</i> .	Anexo 4
28	La opción <b>tools</b> del programa <b>Frontpage</b> muestra las opciones <i>web settings</i> y <i>permissions</i> las cuáles fueron utilizadas para configurar los usuarios y la seguridad del web.	Anexo 4
29	La pantalla de generación de usuarios para el sistema TEA a través de la opción <i>permissions</i> .	Anexo 4
30	Forma de requerir el nombre de usuario y clave de control de acceso para el sistema TEA.	Anexo 4
31	Forma de edición de uno de los exámenes que se aplicaron mediante el sistema TEA.	Anexo 4

## TABLAS

Tabla:	Descripción:	Página:
I	Principales Centros Educativos de B.C. (Feb. 1998) y su presencia en Internet.	34
II	Se muestran la serie de preguntas a las cuales se les dará respuesta en función del análisis de la información que se obtenga de la aplicación del sistema TEA y de los instrumentos relacionados.	63
III	Características principales de ambos grupos: edad, desempeño académico, género, estado civil, dominio de lengua extranjera, situación laboral y propiedad de PC.	68
IV-a	Medias y desviaciones estándar de las calificaciones de los exámenes, coeficientes de Levene para la prueba de homogeneidad y valores de <i>t-student</i> para el grupo del plan flexible. Los valores enmarcados-sombreados corresponden a las etapas en que se utilizó el sistema TEA.	72
IV-b	Medias y desviaciones estándar de las calificaciones de los exámenes, coeficientes de Levene para la prueba de homogeneidad y valores de <i>t-student</i> para el grupo del plan rígido. Los valores enmarcados-sombreados corresponden a las etapas en que se utilizó el sistema TEA.	73
V-a	Medias y desviaciones estándar de las calificaciones de las tareas para el grupo del plan <b>flexible</b> . Se incluyen los coeficientes de Levene para la prueba de homogeneidad y los valores de <i>t-student</i> . Los valores enmarcados corresponden a las etapas en que se utilizó el sistema TEA.	75
V-b	Medias y desviaciones estándar de las calificaciones de las tareas para el grupo del plan rígido. Se incluyen los coeficientes de Levene para la prueba de homogeneidad y los valores de <i>t-student</i> . Los valores enmarcados corresponden a las etapas en que se utilizó el sistema TEA.	76
VI	Resultados de la información captada en la encuesta de uso acerca de la estructuración y eficiencia del módulo TAREAS del sistema TEA, se muestran también los valores obtenidos durante el cálculo del índice de eficiencia.	82
VII-a	Enfoques o explicación de los estudiantes a la respuesta dada a las preguntas sobre estructuración y eficiencia.	83

VII-b	La explicación (motivos) expresados en porcentaje a las preguntas sobre estructuración y eficiencia.	83
VIII	Claves utilizadas en la gráfica de la figura 14, donde se muestra la descripción total de las preguntas.	89
IX	Enfoques utilizados para clasificar las respuestas a la pregunta <i>¿Cómo estimas que fue tu aprendizaje en la materia de Teleproceso al haber incorporado el sistema TEA durante el semestre?</i>	90
X	Claves utilizadas en la pregunta 4 de la encuesta de actitud para englobar de forma clasificada el motivo de su opinión (¿Por qué?).	92
XI	Descripción de los tipos de problemas y sugerencias relacionados con el uso del sistema TEA.	95

## 1.- Introducción.

### 1.1 El impacto de las computadoras e Internet

Diversos autores coinciden en señalar que la década de los 80's es considerada la década de la computadora, debido a la gran difusión que tuvieron tales equipos en casi todas las áreas de la sociedad americana, llegando inclusive a contar -en las escuelas públicas de E.U.A.- con un equipo de cómputo por cada 25 estudiantes (Mitrani & Swan, 1993). Una de las causas del notable incremento en la adquisición de equipos de cómputo es la reducción de sus precios, por lo que al contar con una población mayor de usuarios, la proliferación de programas y sistemas computacionales para propósitos múltiples no se ha hecho esperar.

Las expectativas que inicialmente se tuvieron para incorporar los equipos de cómputo a las plantas productivas, educativas y de servicios, repercutió para que se generaran múltiples estudios con el propósito de determinar los mecanismos para mejorar la calidad y cantidad de los productos y servicios (Marcinkiewicz, 1994). En la actualidad, la computadora ha logrado integrarse en casi todas aquellas actividades que requieren de cierto grado de procesamiento o automatización, de hecho un gran sector de la sociedad actual coincide en señalar que "... es mejor evolucionar con las computadoras que mantenerse al margen de ellas" (Bugbee, 1996).

A la par del auge computacional, el desarrollo en las telecomunicaciones ha permitido que los equipos de cómputo que inicialmente operaban en forma aislada se puedan comunicar entre sí, logrando integrar una gran cantidad de computadoras a lo largo del mundo en la llamada red de redes: Internet; con una amplia gama de servicios entre los que destacan el correo electrónico, la telaraña mundial (WWW, por sus siglas en inglés: *World Wide Web*), las transferencias de archivos, etc. En pocos años, Internet ha logrado afectar de forma favorable a la mayoría de las áreas del conocimiento y en el caso de la educación ya se observan cambios en sus procesos administrativos, académicos y de investigación.

En general, se puede decir que el desarrollo tecnológico de las computadoras y de Internet ha propiciado la generación y aplicación de nuevos sistemas computarizados dirigidos a apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje; adicionalmente, destaca el surgimiento de nuevas corrientes de pensamiento para lo que se considera la mediación o asistencia basada en computadora. En este sentido, las aplicaciones computarizadas en el área educativa se pueden manifestar en dos vertientes: a) aquellas que incluyen la parte de la instrucción, por ejemplo los cursos de entrenamiento y los tutoriales, entre otros, y b) las que brindan elementos de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje, por ejemplo, las asesorías en línea, los generadores de exámenes, etc.

## **1.2 Contexto del problema**

Dado lo reciente de la tecnología de Internet, existe controversia acerca del impacto que puede tener la incorporación de la tecnología en el proceso educativo y de cuál es la forma más apropiada para que los métodos pedagógicos tradicionales puedan albergar o convivir con dicha tecnología. Por otro lado, se ha observado que de la gran cantidad de los sistemas educativos computarizados generados en los últimos años, un gran porcentaje de ellos no han sido formulados con base en teorías instruccionales, sino más bien se han visto influenciados principalmente por las capacidades tecnológicas de la época (Moore & Yang, 1995).

Adicionalmente, existen en Internet sistemas de enseñanza que sólo favorecen a la parte de la instrucción, dedicando poco o nulo interés a las actividades de apoyo a la misma. Como consecuencia, no es posible brindar una adecuada retroalimentación al estudiante, dado que no le proporcionan las actividades complementarias, ni se da un seguimiento a los avances que tiene en su aprendizaje. Además, en ocasiones el instructor “distante” no tiene conocimiento de cuántos usuarios han consultado su información, ni tiene la capacidad para retroalimentar, interactuar o evaluar a los estudiantes que accesan a tales sistemas.

### **1.3 El sistema de Tareas-Exámenes-Asesorías: TEA**

Basado en lo descrito anteriormente, la propuesta de estudio consistió en elaborar un sistema computarizado con base en Internet, constituido por elementos de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje, de forma tal que permitiera: a) administrar actividades complementarias (ej. tareas) que fortalezcan el aprendizaje, b) contar con un seguimiento del aprendizaje del estudiante y su evaluación periódica (ej. exámenes) y c) tener una retroalimentación constante (ej. asesorías) mediante el establecimiento de un canal de comunicación entre el alumno y el profesor.

Para la elaboración del sistema de administración de tareas, exámenes y asesorías se utilizaron las herramientas de programación que tiene Internet, como son los servicios de correo electrónico, hipertexto, control de acceso, etc. Entre los aspectos técnicos contemplados dentro del sistema están la utilización de hipertexto, la interactividad, el control de la transacción y la aplicación y revisión a distancia del mismo sistema. El sistema TEA fue utilizado por un grupo de estudiantes universitarios en un curso formal, lo que permitió validarlo tanto técnica como educativamente. La información que se derivó de la aplicación del mismo permitió conocer los pros y contras de utilizar la tecnología de Internet considerando las condiciones académicas de los alumnos de la carrera de Informática y la infraestructura de cómputo existente en la unidad Ensenada de la UABC.

### **1.4 Justificación**

Indudablemente, las expectativas que se tienen a corto y mediano plazo para incorporar la tecnología de Internet como un elemento de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje en las instituciones de educación superior son prometedoras. Esto es debido a la posibilidad de dirigir las aplicaciones que se desarrollen a una comunidad de usuarios mayor sin importar la distancia a la que se encuentren y a que en la mayoría de los casos, es posible lograr una reducción en los costos. Por esta razón, algunas universidades de México ya iniciaron programas educativos a distancia tales como diplomados y cursos de especialización, entre otros. En el caso específico de la Universidad Autónoma de Baja California no se tienen registros de aplicaciones

desarrolladas utilizando Internet, por lo que la elaboración y administración del Sistema TEA permitirá conocer y adaptar la tecnología ya mencionada a la infraestructura local de equipo de cómputo y telecomunicaciones.

## 1.5 Objetivos

Objetivo general.

El objetivo del presente estudio fue desarrollar y validar un sistema computarizado que permitiera administrar tareas, exámenes y asesorías vía Internet a estudiantes de educación superior.

Objetivos particulares.

- Elaborar un sistema computarizado que permitiera generar y aplicar tareas y exámenes, así como proporcionar asesorías a través de Internet.
- Efectuar una evaluación técnica del sistema propuesto.
- Validar educativamente el sistema TEA con estudiantes de educación superior y determinar su impacto educativo.
- Analizar las ventajas y limitaciones del sistema TEA cuando es utilizado en un curso regular del nivel superior.

## **1.6 Limitaciones del estudio**

El presente trabajo es un estudio descriptivo, por lo que la información recopilada pretende sólo explorar alternativas para la incorporación de la tecnología de Internet como elemento de apoyo a cursos formales en la Universidad. Por lo anterior, con relación a la validez externa del estudio, se deben tomar las consideraciones necesarias en caso de querer aplicar la información aquí mostrada para otros cursos, ya sean en esta universidad o en otras Instituciones de Educación Superior.

Una observación relacionada con los grupos a los cuales se les aplicó el sistema TEA es que son grupos de una carrera computacional, por lo que es posible que muestren un alto interés por las áreas relacionadas con las nuevas tecnologías. Por esta razón, las opiniones vertidas por los alumnos se deben revisar cuidadosamente.

## **2.- Antecedentes**

Para la elaboración del presente estudio, fue conveniente revisar los enfoques teóricos y metodológicos que caracterizan a la educación tradicional, específicamente para las tareas, los exámenes y las asesorías. Adicionalmente, se hizo una revisión de la forma como han evolucionado los modelos de enseñanza-aprendizaje y se identificaron los elementos científico-tecnológicos que propiciaron tales cambios. La información que se obtuvo fue el preámbulo que permitió iniciar la caracterización de la educación a distancia, desde una perspectiva que comprendiera aquellos elementos de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje. Posteriormente se efectuó una revisión de la literatura que permitiera ubicar el contexto de los conceptos clave necesarios para la generación del marco teórico, considerando un enfoque que incluyera a los nuevos sistemas educativos apoyados por tecnologías recientes, como es el caso de Internet.

### **2.1 El modelo educativo tradicional.**

El modelo básico de enseñanza-aprendizaje empleado en los colegios de América Latina, Estados Unidos y muchos otros países tiene cientos de años de historia, siendo sus orígenes inclusive anteriores a la era cristiana. El modelo mencionado anteriormente, uno de los que más se practica en la mayoría de las escuelas del mundo occidental, se caracteriza por ser el maestro el encargado de la operación fundamental del aula y la fuente principal e intérprete de la información. La forma de presentación de los materiales educativos es mayormente verbal/oral. La enseñanza se lleva a cabo casi siempre en forma grupal, existiendo un tiempo fijo para la exposición y discusión del material. La responsabilidad principal del aprendizaje recae en el estudiante, mientras que la del maestro consiste en ser organizado, hacer una buena presentación, elaborar preguntas, etc. El punto anterior es crucial para comprender el funcionamiento del modelo tradicional (Chadwick, 1992).

La suposición fundamental del modelo tradicional es que dados los recursos y el tiempo necesario, una persona puede enseñar adecuadamente un conjunto de información más o menos clara y preestablecida a un grupo de alumnos. Sin embargo, otros estudios (Coleman y otros, 1966; Jencks, 1972; citados por Klausmeier, 1977) insinúan que aunque se posean todos los recursos, buenos profesores, materiales y

aulas, sólo los alumnos más inteligentes y con deseos de aprender se beneficiarán con dicho modelo. No obstante, Chadwick (1992) señala que estos mismos alumnos se beneficiarían con cualquier modelo. Furlan (1979) sugiere que en lugar de establecer una suposición fundamental, como es señalado por Coleman y otros (*op.cit.*), existen en realidad dos suposiciones básicas en los modelos tradicionales, las cuales son: a) pensar que el estudiante aprende mientras escucha el discurso pedagógico del profesor y b) suponer que el estudiante va a comprender la información cuando la repase o estudie en los textos o apuntes fuera de la clase.

A la descripción tradicionalista anterior, Gagné (1970) le llamó **aprendizaje receptivista**, siendo concebido tal aprendizaje como la capacidad para retener y repetir información. Es decir, la acción cognoscitiva consiste en "... registrar los estímulos procedentes del exterior y el producto de dicho proceso de conocimiento, es un reflejo cuya génesis está en la relación mecánica del objeto sobre el sujeto" (Schaff, 1981). En este tipo de aprendizaje los educandos no son llamados a conocer sino a memorizar y el papel del profesor es el de mediador entre la información y los educandos.

Para lograr tener un panorama más apropiado de la forma de administrar la educación en el modelo tradicional, es conveniente ampliar la información de cómo se maneja la evaluación y cuáles son sus principales instrumentos, qué características tiene el medio educativo, cómo se aplican las tareas y cuál es la manera de proporcionar asesorías al alumno. Primeramente, la evaluación del aprendizaje en el modelo tradicional está a cargo del profesor, el cual periódicamente aplica exámenes a los alumnos basado en una información que previamente se les transmitió. Chadwick (1992) caracteriza a la labor del profesor como una tarea que consiste esencialmente, en transmitir conocimientos y en comprobar resultados. La mayoría de los investigadores educativos coinciden en señalar que la evaluación debe ser un proceso continuo y sistemático que consista en determinar en qué medida la educación está logrando los objetivos de aprendizaje. Además, debe cumplir con las funciones de verificar y retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando información sobre su realización, permitiendo una mejor adecuación de los propósitos y de los medios de aprendizaje. En resumen, la finalidad de la evaluación es proporcionar un sistema de control de calidad del fenómeno educativo (Popham, 1988).

Los exámenes son los instrumentos que se encargan de medir y evaluar el proceso educativo directamente de los objetivos de aprendizaje e indirectamente de la organización, planeación y realización de las actividades académicas. Precisamente, por ser el examen uno de los principales instrumentos ejecutores de la evaluación, conviene mencionar algunas de sus características principales especialmente las referidas a las ventajas y desventajas. Los exámenes podrán ser de forma oral, escrita o práctica considerando como elemento clasificatorio la forma de aplicar el examen; si se considera el tipo de pregunta para elaborar una clasificación, los tipos de exámenes resultantes serán: de ensayo, de complemento, de opción múltiple, entre otros.

Los exámenes son un medio de difícil sustitución especialmente para detectar la forma como el alumno organiza y expresa los conocimientos aprendidos; también permiten comprobar cuáles son los hábitos de trabajo del estudiante. Pueden ser útiles para apreciar la capacidad de los alumnos para emitir juicios críticos y valorar su creatividad. Algunas de las desventajas que se pueden señalar son: el posible sesgo en cuanto a la determinación de los temas, las preguntas que admiten muchas respuestas dependiendo de su formulación y la subjetividad del profesor para valorar las respuestas y calificarlas (Gago, 1980).

En el enfoque tradicional, el principal medio de transmisión de mensajes es la palabra del maestro (Furlan, 1979), siendo esta persona la encargada de explicar y mostrar cómo se utilizan los materiales e instrumentos. Precisamente, al hablar del medio educativo, es conveniente señalar dos aspectos importantes del mismo: primero, que el medio debe ser el soporte o formato que permita la versatilidad, creatividad y, en general, una mejor presentación del mensaje que se quiere transmitir al alumno; y el segundo aspecto a considerar es la calidad del mensaje que es insertado en el medio. En este sentido, el medio por sí solo no tiene capacidad para transmitir el contenido; es el profesor, en su función de organizador del proceso de enseñanza-aprendizaje el que toma un importante papel cuando tiene que elaborar el mensaje educativo (seleccionar objetivos, presentar la información, etc.) para lograr establecer una comunicación efectiva con el estudiante (Quezada y otros, 1971; citado en Furlan, 1979).

Las tareas, dentro del modelo educativo tradicional, son consideradas un conjunto de actividades concurrentes con las escolares, en cuanto a que forman parte de la educación integral de los alumnos; pero no se deberán atender durante la actividad normal de la escuela, por lo que tendrán que ser elaboradas fuera del salón de clases (Diccionario de las Ciencias de la Educación, 1996). Las tareas se entregan al alumno ya sea por medio de pizarrón-papel o por comunicación oral del maestro. El propósito principal de las tareas es reforzar el aprendizaje recibido con anterioridad en el salón de clases. Para ello, el maestro puede recibir una retroalimentación por parte del alumno, una vez que revise los aciertos y errores que tuvo en la elaboración de la tarea. Adicionalmente, las tareas también cumplen una función evaluativa, debido a que normalmente se les asigna un porcentaje de la calificación del alumno. Una de las críticas más fuertes hechas al sistema tradicional de tareas es que pareciera importar más el cumplimiento en la entrega de la tarea, que el contenido o calidad de la tarea misma. Respecto al lugar más adecuado para la elaboración de la tarea, algunos autores (Furlan, 1979) consideran que las tareas más que ser “para llevarse a casa” deben ser para su resolución y análisis “fuera del salón de clases”.

La asesoría es considerada la ayuda u orientación que se le proporciona al alumno, ya sea de manera individual o grupal. Dicha acción es efectuada normalmente por el profesor o tutor y se realiza en paralelo a su propia acción como docente. En el modelo educativo tradicional, la asesoría ha sido escasa y en muchos casos nula o en forma pasiva. Se destaca la presencia del emisor (maestro) y varios receptores (alumnos) y en donde casi no interviene ningún proceso previo de retroalimentación. En el modelo tradicional, la educación podrá estar **centrada en la instrucción u orientada al aprendizaje**. En el caso de que la educación esté **centrada en la instrucción**, el profesor será la principal fuente de información y el actor principal, mientras que los alumnos serán su audiencia. El discurso del profesor es la fuente principal de información y la asesoría estará en función de que el alumno la solicite y de la disposición del maestro (Suárez, 1996). En un sistema **orientado al aprendizaje**, los papeles se pueden alternar y el estudiante tendrá un papel más activo. Es de notar la mayor importancia que tendrá la forma en que se construye y transmite el mensaje, debido a que el aprendizaje dependerá en gran medida de ello. Actualmente, todavía se habla de los medios audiovisuales como auxiliares del profesor y de las bibliotecas como suplementos de la instrucción. En el sistema orientado al aprendizaje, si las

posibilidades de cierto medio o de un texto indican que es el mejor elemento disponible para facilitar el aprendizaje, se usará no como auxiliar o suplemento, sino como elemento fundamental (Gago, 1980).

Si bien el proceso enseñanza-aprendizaje se considera comúnmente como una interacción directa entre un maestro y un alumno, esto no significa que sea imposible enseñar a través del tiempo y la distancia. Un maestro situado frente a la clase puede presentar el material específico en forma oral, pero los alumnos pueden aprender lo mismo leyendo lo que Platón dijo hace ya mucho tiempo. En ambos casos, hay un alumno y el material podría ser el mismo; la diferencia está en la forma en que se lleva a cabo la enseñanza (Kuethe, 1971). Precisamente, bajo este principio y ante el notable incremento de los medios electrónicos, el escenario que se presenta actualmente permite concebir un nuevo proceso enseñanza-aprendizaje en donde el instructor pueda contar con materiales electrónicos de apoyo y el alumno pueda decidir entre una amplia gama de posibilidades para la adquisición de la información.

## **2.2 Modalidades Educativas**

Con la intención de describir las modalidades educativas más utilizadas, a continuación se muestra la información relacionada con la forma local y la forma distante del ejercicio educativo, mismas que pretenden caracterizar los aspectos más relevantes relacionados a los exámenes, las tareas y las asesorías.

### **2.2.1 Forma local.**

La forma local del ejercicio educativo es considerada como el evento en el que concurren en un mismo lugar y a un mismo tiempo tanto el maestro como los alumnos con un propósito definido. No obstante que la descripción mayormente aceptada para describir la modalidad local es la mencionada anteriormente, existen algunos cuestionamientos que se pueden derivar de la descripción anterior, debido a que es posible disponer de las enseñanzas de un maestro por medio de su herencia u obra académica. El Modelo de Johansen (citado en: Major & Grimes, 1992) describe en sus dos primeros renglones a la modalidad educativa local en función de las variables espacio-temporales:

Mismo Tiempo / Mismo lugar

Diferente Tiempo / Mismo lugar

Mismo tiempo / Diferente lugar

Diferente Tiempo / Diferente lugar

El avance de la ciencia y la tecnología en el último siglo ha servido como catalizador para la renovación e innovación de los materiales educativos a utilizar. Los avances hechos hasta ahora se deben a que se han aplicado a la enseñanza conocimientos de diferentes campos de la ciencia como la física, la electrónica, la química, y el desarrollo humano, entre otros. Tales aplicaciones conforman lo que hoy se le conoce como tecnología educativa. Es importante señalar que la gran mayoría de los avances científicos y tecnológicos han tenido lugar en el siglo veinte. Se puede mencionar que la psicometría, la teoría del aprendizaje, el análisis del trabajo, la investigación de los medios educativos, las máquinas de enseñar simples, la programación, etc., son productos o desarrollos que tuvieron lugar durante dicho siglo.

Los primeros registros que se tienen de intentos por desarrollar materiales educativos que estuvieran apoyados en lo que se conoce como la tecnología educativa están fechados desde inicios del presente siglo. Así, por los años 20's a Pressey se le atribuye el invento de la primera máquina de enseñar (Pressey, 1926; citado en Klausmeier, 1977). En dicho trabajo, describe el empleo de una máquina muy sencilla que tenía la capacidad de examinar al estudiante y adicionalmente podía indicarle cuál era la respuesta correcta. Otras aportaciones de Pressey fueron el diseño de un aparato que podía enseñar automáticamente ciertos ejercicios; también diseñó los elementos de una máquina para calificar las pruebas y tabularlas de acuerdo a cada ítem. Por esa misma época, el mencionado autor, pronosticó que en el campo de la educación ocurriría una "revolución industrial" por medio de aparatos mecánicos que liberarían al maestro de sus tareas rutinarias. ¿Acaso estaba pronosticando el arribo de las computadoras?

Precisamente, tratando de evaluar el impacto que iba a tener el uso de la tecnología sobre el proceso educativo, Schramm (1964; citado en Klausmeier, 1977) hizo una revisión de 165 estudios sobre la instrucción programada de tipo lineal. De las conclusiones obtenidas destaca el hecho de que no es necesario preocuparse

demasiado por la secuencia de presentación de los reactivos. Asimismo señala que se puede conseguir un mejor rendimiento del estudiante cuando éste recibe información inmediata sobre la corrección o falsedad de su respuesta. En términos generales, la educación con material de enseñanza programado de tipo lineal y con máquinas de enseñar tuvo sus efectos positivos. Uno de ellos fue el hecho de haber puesto mucho más cuidado en descubrir cuáles son los verdaderos objetivos de la enseñanza y cuáles son los objetivos en relación con las características individuales del estudiante; pero quizá lo más importante sea el hecho de conocer y valorar el aspecto humano y humanizador de la enseñanza (Schramm, *op.cit.*).

La introducción de las computadoras en el campo de la educación ha sido más lenta que en el campo de los negocios o de la industria, debido a la dificultad para demostrar o precisar cuáles son las capacidades que tienen dichos equipos para apoyar a un proceso de enseñanza-aprendizaje que normalmente no se había visto influenciado por los desarrollos de la tecnología. Este punto de vista, fechado a finales de los 70's (Klausmeier, 1977) refleja de forma clara las pocas expectativas que se tenían respecto a la utilización de las computadoras en un proceso enseñanza-aprendizaje que era económicamente incapaz de absorber los altos costos de los enormes equipos de cómputo de la época. Sin embargo, es conveniente aclarar que en la investigación educativa sí se emplean en gran escala, especialmente en lo relacionado con los problemas del aprendizaje y de la enseñanza, muy en especial en las universidades y en los grandes distritos escolares de E.U.A. (Klausmeier, *op.cit.*).

El enfoque educativo que se dio a la introducción primaria de la computadora en el proceso enseñanza-aprendizaje derivó en lo que hoy se conoce como: la enseñanza dirigida por la computadora. En este tipo de instrucción, la computadora puede programarse para que realice cuatro funciones básicas, las cuales son: a) almacenar la información sobre cada uno de los estudiantes; b) almacenar series de objetivos y los medios de evaluación c) establecer una relación de las características de cada estudiante y d) registrar las posibles decisiones de orden pedagógico en relación con el material y las actividades que se puedan realizar con cada estudiante. Una aplicación interesante, se describe en el llamado proyecto PLAN (*Program for learning in accordance with needs*) (Flanagan, 1969). En dicho proyecto, la computadora desempeña un papel muy importante y fundamental; Flanagan comenta que su función

consistió básicamente en manejar las notas y el archivo, comparar al estudiante y el material didáctico, controlar el plan de trabajo y recomendar si se deben tomar medidas inmediatas o a largo plazo.

La enseñanza asistida por computadora (EAPC) seguramente es la más fantástica de las recientes aplicaciones de la computadora en la educación. En esencia, la EAPC utiliza la computadora como un verdadero cerebro que tiene la capacidad de enseñar y que engloba en sí a una gran cantidad de información de forma tal que el estudiante puede interactuar directamente con la computadora sin que sea necesaria la intervención directa de un profesor. Es conveniente señalar que en cualquier forma de enseñanza asistida por computadora es necesaria la colaboración del hombre en el conjunto total, específicamente para preparar el material que se va a enseñar y que será necesario almacenar en tales equipos. Stolurow (1969b; citado en Klausmeier, 1977) planteó seis formas básicas de enseñanza que se pueden clasificar como enseñanza asistida por computadora, a saber: (1) tutorial, (2) ejercicios y prácticas, (3) preguntas, (4) juegos, (5) solución de problemas y (6) diálogos. En cualquiera de estas modalidades el estudiante se sienta frente a una computadora, la cual constituye su interfaz, es decir, la forma de establecer la comunicación con un programa computacional diseñado para asistirlo en su aprendizaje.

De las primeras evaluaciones hechas al tipo de EAPC, las investigaciones demuestran, en términos generales, un rendimiento superior en su desempeño académico o por lo menos igual entre los estudiantes que hacen uso de este tipo de educación (Klausmeier, 1977). La mayor parte de estas investigaciones se han enfocado especialmente a la modalidad de ejercicios y prácticas, quizás porque tales programas son más fáciles de escribir e instalar (Klausmeier, *op.cit.*). En tiempos recientes, el enfoque que se le ha dado al uso de la computadora, específicamente para la administración de tareas, exámenes y asesorías ha estado enfocado en gran medida a la aplicación de trabajos (tareas y exámenes) a los alumnos con la intención de agilizar la resolución de los mismos, facilitar el aprendizaje y reducir el tiempo utilizado en la evaluación (Bernt & Bugbee, 1990).

Sin embargo, la sola presencia (intrusa) de la computadora en un proceso enseñanza-aprendizaje, que tradicionalmente había estado reservado al “maestro-

alumno-pizarrón”, ha generado una serie de controversias que han motivado la elaboración de una gran cantidad de estudios con la intención de determinar los efectos -sean estos a favor o en contra- de la utilización de dichos dispositivos electrónicos en el proceso educativo (Bugbee, 1996). Riel (1989) resume en una frase el papel que juegan tanto el maestro como la computadora en el proceso enseñanza-aprendizaje: “Los maestros enseñan, las computadoras apoyan”. Bugbee (1996) considera que los efectos negativos y positivos de una aplicación computarizada enfocada a exámenes pueden determinarse en función de las condiciones en que se desarrolla la acción.

En fechas recientes, se ha notado un incremento en el uso de la computadora y de aplicaciones o sistemas desarrollados en tales equipos en casi todas las áreas de las ciencias. Una posible causa de dicho incremento es la reducción en los costos de los equipos de cómputo, por lo que, al contar con una población de usuarios mayor, también ha aumentado la cantidad de sistemas desarrollados con propósitos múltiples. En el área educativa destacan: los sistemas asistidos por computadora, los programas tutoriales, los generadores de exámenes, o inclusive cursos completos de entrenamiento. En gran medida, se puede decir que la tecnología computarizada ha acelerado el desarrollo de las aplicaciones educativas y ha permitido generar nuevas corrientes de pensamiento para lo que se considera la mediación o asistencia basada en computadora.

En lo que la gran mayoría de autores coincide es que el uso de la computadora en el área educativa ha logrado afectar de forma favorable al proceso enseñanza-aprendizaje (Palumbo & Reed, 1989), pues ha permitido incrementar la capacidad de los estudiantes para crear, analizar, comparar, examinar y comprender. También, ha logrado proporcionar el ambiente adecuado para el pensamiento creativo, para la resolución de tareas y para el trabajo cooperativo (Riel, 1989). Además, ha sido posible cambiar la naturaleza del proceso enseñanza-aprendizaje fundamentalmente en el nivel de interacción entre los estudiantes y los maestros (Mitrani & Swan, 1993). Kuethe (1971) le da el preámbulo a lo que llamaremos la forma distante de ejercer el acto educativo al afirmar con su frase célebre de que “...es posible enseñar a través del tiempo y la distancia”.

### **2.2.2 Forma distante.**

El término distancia significa “espacio o intervalo de lugar o de tiempo que media entre dos cosas o sucesos”; proviene del latín *distantia* que significa distar, estar una cosa apartada de otra en el espacio o en el tiempo (Real Academia Española, 1978). Sin embargo, cuando se relaciona el término distancia al de educación, el resultado es una modalidad educativa con características propias, en donde existe una separación ya sea espacial o temporal entre el instructor y el aprendiz y generalmente es posible establecer un puente mediante algún medio tecnológico para superar dicha distancia. Una opinión interesante relacionada al concepto de educación a distancia es señalado por Spodick (1995) al referir que se debe proveer de oportunidades educativas a cualquiera, donde sea y en cualquier tiempo.

Uno de los principales factores que mayormente ha contribuido a modificar la forma de educar a distancia ha sido el desarrollo de los medios de comunicación, los cuales han permitido generar nuevos enfoques pedagógicos alrededor de la tecnología de cada época y han logrado solucionar el problema de hacer coincidir en un mismo lugar al instructor y al aprendiz, además de lograr difundir materiales educativos a poblaciones mayores.

Precisamente para tratar de comprender las transformaciones que ha tenido la educación a distancia es conveniente mencionar que a lo largo de su evolución, el proceso educativo se ha visto influenciado por los desarrollos tecnológicos de cada época. En general, la evolución de la educación a distancia puede resumirse en tres grandes momentos o estadios, con características tecnológicas propias, las cuales se describirán a continuación.

El primer momento evolutivo de la educación a distancia se distingue por el uso de materiales impresos, como por ejemplo periódicos o folletos. Los primeros registros que se tienen son de capacitaciones hechas por medio del periódico ‘*Boston Gazette*’ a inicios del siglo XVII (Hesser, 1995). En 1840, el educador inglés Sir Isaac Pitman fue uno de los pioneros en asegurar que la educación podía funcionar inclusive si estuvieran separados físicamente el maestro del alumno. En ese año, el autor antes mencionado, comenzó a enseñar utilizando el correo como medio de transporte de la información. En los Estados Unidos, una de las universidades pioneras en programas

de educación a distancia fue la Universidad de Cambridge que bajo la aplicación de programas educativos a distancia generó en lo que se conoce como el movimiento de extensión universitaria. Una característica distintiva de esta época fue la utilización del servicio postal como medio de transporte para los llamados “cursos por correspondencia”.

El segundo momento inicia a mediados del presente siglo. Las características tecnológicas distintivas fueron el uso de la radio, la televisión y la telefonía. Los primeros cursos o mensajes educativos se transmitían por la radio, debido a que era posible llegar por este medio a un gran número de personas. No obstante ser la radio un medio barato, rápidamente fue desplazado por la incorporación de los aparatos televisivos.

Es precisamente en la década de los 60's cuando se registra el mayor incremento de audiencia televisiva. La televisión -en esta década- se convierte en un elemento de vital importancia en la vida del americano típico, como lo indica el hecho de que el 96% de los hogares poseen por lo menos un televisor y, si en la familia hay niños, esta cifra se eleva a 99% (Murray, 1973; citado en Klausmeier, 1977). De lo anterior, se desprende la importancia de conocer los efectos del aparato televisivo sobre el aprendizaje del niño. En este sentido, se desarrollaron diversos estudios con el propósito de conocer las consecuencias del uso de la T.V., la influencia del tipo de programa y la posibilidad de aplicar al área educativa el uso de dichos aparatos. Los resultados obtenidos señalan que a nivel primario y secundario el uso de la televisión educativa obtiene una opinión más favorable con respecto al nivel universitario. La posible explicación a este comportamiento es que durante un programa educativo de televisión no puede haber una respuesta o reacción inmediata para el estudiante que desea alguna explicación, lo cual se acentúa en los niveles superiores. En cambio entre los niños de menor edad, un profesor a través de la televisión tiene gran aceptación generalmente como modelo de educador y, en consecuencia, pueden aprender con más facilidad ya que se concentran más y pueden imitar mejor al profesor (Klausmeier, 1977).

El gran problema de retroalimentación al proceso educativo que se tenía al utilizar la radio y la televisión fue solucionado, en parte, con la incorporación de la

telefonía como medio alternativo para lograr establecer la comunicación en ambos sentidos entre el instructor y los alumnos. Indudablemente, el teléfono fue uno de los elementos tecnológicos innovadores, pues permitió que fuera posible la teleconferencia y el asesoramiento oral.

El tercer momento evolutivo de la educación a distancia se caracteriza principalmente por utilizar las computadoras como el medio generador de materiales educativos, y las telecomunicaciones como las encargadas de hacer fluir la información. Las formas de comunicación que más se han utilizado son: vía satélite y recientemente la llamada red de redes: Internet. Es conveniente señalar que, no obstante que en la actualidad existen una gran diversidad de medios y formas modernas de administrar una educación a distancia, todavía se siguen utilizando algunos de los medios descritos en los estadios anteriores.

## **2.3 Educación a Distancia**

La información que se muestra a continuación inicia con el fundamento teórico de la educación a distancia, en este apartado se citan algunos de los autores más destacados en el área. Posteriormente, se mencionan algunas de las características más relevantes y algunos modelos relacionados con la educación a distancia.

### **2.3.1. Fundamento teórico**

Uno de los primeros intentos por definir el término de Educación a Distancia y de articular una teoría alrededor del concepto surgió en 1972 (Moore, 1972). A dicha teoría se le conoce como la Teoría de la Distancia Transaccional. En ella, el autor postula que cuando se habla de educación a distancia se refiere a una distancia que va más allá de una simple separación geográfica entre el maestro y el alumno. Moore (1991) toma el concepto de transacción de Dewey (Dewey & Bentley, 1949; citado en Moore, *op.cit.*) donde se caracteriza al término como "... la interacción entre el ambiente, los individuos y los patrones de conductas manifestados en una situación". De esta forma, la transacción en educación a distancia ocurre entre maestros y alumnos, en un ambiente que tiene como característica especial la separación entre ellos y, consecuentemente, dicha separación provoca una serie de conductas que se manifiestan de múltiples

formas que normalmente no ocurren cuando se tiene un proceso enseñanza-aprendizaje cara a cara.

Moore (1991) agrupa los factores o variables que determinan la distancia transaccional en dos variables: diálogo y estructura. El diálogo describe la interacción entre el maestro y el aprendiz, cuando uno proporciona la instrucción y el otro responde. Dicho de otra forma, es la capacidad de interacción que se ve influenciada principalmente por el medio de comunicación en que surge tal interacción. La estructura se refiere a los elementos considerados en el diseño del curso y a la forma en que está programado, además describe la forma en la cual un programa educativo puede ajustarse o responder a las expectativas individuales de cada aprendiz. Los niveles de diálogo y estructura podrán variar según sean los programas educativos, de tal forma que la distancia transaccional estará en función de tales variables. La distancia en educación no está determinada por la proximidad geográfica entre los maestros y los estudiantes sino por la cantidad y calidad de diálogo y la capacidad de adaptación individual de la estructura del programa del curso.

En 1988, Saba propuso un modelo para representar la relación dinámica entre las variables descritas por Moore (1972) y sugiere que, variando la razón de diálogo y estructura entre el maestro y el estudiante se pueden controlar los niveles de la distancia transaccional. En el modelo propuesto, Saba (*op.cit.*) define las variables relevantes que caracterizan una educación a distancia. Tales variables son: distancia transaccional (en función del diálogo y estructura), el control del estudiante (activo y pasivo) y el control del maestro (directo e indirecto).

Por otro lado, Sherry (1996) señala que para lograr diseñar de manera eficiente cualquier actividad educativa a distancia, es necesario entender la naturaleza del proceso de aprendizaje. Dicho proceso puede considerarse como la forma natural de perseguir metas significativas; profundamente activo, e internamente mediado. Es un proceso de descubrir y construir un significado a partir de información y experiencia, filtrados a partir de percepciones únicas, de pensamientos y sentimientos del aprendiz (McCombs & Wagner, 1995).

Sherry (1996) sugiere que la base teórica sobre la cual se apoya o debe de apoyar cualquier instrucción de esta naturaleza estará en función de la forma en que la información sea transmitida al estudiante y la manera en que él mismo registre y construya el nuevo conocimiento. En la actualidad, existen dos aproximaciones teóricas que sirven de sustento a la gran mayoría de los proyectos instruccionales a distancia: el procesamiento de símbolos (*symbol processing*) y el conocimiento localizado (*situated cognition*).

El **procesamiento de símbolos** opera de la siguiente manera: el instructor puede transmitir un cuerpo fijo de información a los estudiantes por *medio de una representación externa*. Dicha representación puede ser una idea abstracta, puesta como una imagen concreta, la cual será presentada al aprendiz mediante un medio. El aprendiz en turno percibe, decodifica y almacena dicha imagen. Adicionalmente, Horton (1994) menciona que es posible incluir dos factores a la representación: el contexto del estudiante (ambiente, situación actual, otras entradas sensoriales) y la mente (memorias, asociaciones, emociones, inferencia y razonamiento, curiosidad e interés). El aprendiz desarrolla así su propia imagen y la utiliza para construir un nuevo conocimiento dentro de un contexto, basándose en su conocimiento previo y sus habilidades.

La otra aproximación, la teoría del **conocimiento localizado o situado** formulada por Lave & Wenger (1991), sugiere que la colaboración –entendida como la participación efectiva en una práctica- es la manera más fructífera de aprender. Se basa en principios constructivistas, en donde el estudiante activamente construye una representación interna del conocimiento por medio de la interacción con el material por aprender.

Keegan (1986) señala que cualquier sistema de enseñanza a distancia debe simular o modelar artificialmente la interacción presente en el proceso enseñanza-aprendizaje e incorporarla al mismo. Partiendo de la base de pretender caracterizar o simular el proceso educativo, en la actualidad han surgido una gran variedad de modelos educativos a distancia. En este sentido, Keegan (*op.cit.*) sugiere los elementos que se deben de considerar en un modelo de educación a distancia y las relaciones entre las variables educativas involucradas. Sherry (1996) menciona dos modelos que

guardan características educativas interesantes, ellos son el *Modelo de Iowa* que ofrece al aprendiz a distancia una experiencia parecida a la tradicional, con instrucción cara-a-cara en salones que cuentan con transmisión en vivo y una interacción audiovisual de forma bidireccional. El otro modelo, conocido como el *Modelo Noruego* tiene la característica de combinar la educación-asistida por computadora con instrucción cara-a-cara.

### 2.3.2 Características principales

Una de las características más importantes que debe satisfacer un sistema educativo a distancia es el establecimiento de un canal de comunicación que permita que la información fluya en ambos sentidos. De esta forma, Kerr & Dworet (1996), sostienen que la calidad y la integridad de los procesos educacionales dependerán en gran medida de la comunicación que se logre establecer. Si bien los sistemas pioneros de la educación a distancia carecían de un medio adecuado de comunicación –tal es el caso de los sistemas basados en emisiones radiofónicas y televisivas- con el desarrollo de la tecnología se fue incrementando paulatinamente el grado de interacción de estos sistemas educativos (Milheim, 1996).

La interacción puede tomar muchas formas, y no únicamente está limitada a la interacción maestro-alumno sino que representa la conectividad que los estudiantes sienten con el maestro distante (Sherry, 1996). Sin conectividad, el aprendizaje a distancia degenera en el viejo modelo de “cursos por correspondencia”. De las investigaciones al respecto, Adler & Kluger (1993) muestran que los sujetos -contrario a lo esperado- parecen buscar más la retroalimentación y asesorías vía computadora en lugar de una cara-a-cara. Dicha preferencia está íntimamente relacionada con el conocimiento previo que tenga el estudiante respecto al uso de la computadora (Clariana, 1993).

Además de la interacción con la computadora, existen otros factores del tipo afectivo que se deben considerar en el diseño de cualquier sistema educativo a distancia. Uno de ellos es la información referida a ciertas diferencias en función del género del usuario, edad, años de experiencia computacional (Marcinkiewicz, 1994) y la diversidad en los estilos cognoscitivos del usuario (Jones, 1994). De manera general,

para lograr determinar la influencia de los factores que interactúan con el uso de la computadora, es conveniente realizar estudios a mayor profundidad que involucren aspectos cualitativos, contextuales, exámenes y pruebas, entre otros (Kay, 1992).

## 2.4 Uso de Internet.

En 1973, el Departamento de la defensa de E.U.A a través de la agencia de proyectos avanzados (DARPA) inició un programa de investigación con el propósito de desarrollar las técnicas y tecnologías necesarias para interconectar redes de diferentes tipos. El objetivo básico fue desarrollar los protocolos de comunicación que hiciera posible establecer la comunicación, en forma transparente, entre las múltiples computadoras que, en su momento, no contaban con ningún tipo de enlace entre sí. El resultado del mencionado proyecto de interconexión derivó en lo que hoy se conoce como Internet, y el sistema de protocolos resultante fue el TCP/IP (*Transmission Control Protocol/ Internet Protocol*).

En 1986, la *National Science Foundation* de E.U.A. inició el desarrollo de la red NSFNET, la cual proporciona actualmente la infraestructura de comunicación (dorsal principal) para Internet. La red NSFNET cuenta con velocidades típicas de 45 megabits por segundo y transporta arriba de 12 000 millones de paquetes de información por mes. A pesar de que existen muchas instituciones tanto de gobierno como del sector público que brindan apoyos –de índole diversa- a Internet, destacan por su importancia el Departamento de Energía y la Agencia de Aeronáutica (NASA) específicamente para lograr la interconexión global de la red.

Indudablemente, uno de los principales apoyos que ha tenido Internet proviene del gobierno federal de los E.U.A. Esto puede explicarse si consideramos que originalmente Internet fue parte de un programa de investigación que estuvo apoyado con fondos federales; subsecuentemente, la mencionada red se convirtió en uno de los principales componentes de la infraestructura de investigación de dicho país. A finales de la década de los 80's, la población de usuarios de Internet y las redes que la constituían se expandieron intencionalmente a la gran mayoría de las instituciones educativas. Asimismo, se iniciaron las primeras incursiones del sector empresarial, para utilizar la red para comercializar productos. Por las mismas fechas, se expandieron de forma impresionante las poblaciones de usuarios del servicio, de tal forma que en la actualidad la mayoría de los usuarios provienen de empresas, gobierno, universidades, etc. Para tener un panorama de la expansión de Internet que se espera a corto plazo, según Whittaker (1994) para el año 2000 habrá alrededor de 100 millones de 'hosts'

(computadoras con la capacidad de albergar múltiples usuarios y brindar el servicio de Internet) en el mundo.

En gran medida, uno de los factores que más ha afectado a Internet ha sido el desarrollo de las telecomunicaciones. En este sentido, la infraestructura satelital vigente, ha permitido que una gran cantidad de computadoras a lo largo del mundo se pueda comunicar entre sí; de tal forma que ya es posible brindar el servicio de Internet a nivel doméstico, no obstante que en sus inicios el uso de Internet estuvo reservado a entidades gubernamentales o instituciones educativas.

De los servicios que proporciona Internet (Spodick, 1995) y que sirven de base para lograr la gran diversidad de aplicaciones que actualmente existen, destacan los siguientes:

- **Correo Electrónico.** Es una de las principales herramientas de Internet. Es sencillo de usarse, se puede consultar prácticamente desde cualquier computadora que tenga enlace a Internet; además, es uno de los mecanismos más baratos para establecer la comunicación electrónica entre individuos y grupos de personas.
- **Listas de Discusión.** Son listas de correo electrónico que pueden tener una organización por tema y proporcionan la infraestructura para que se puedan analizar y discutir. Generalmente son utilizadas como apoyo instruccional. Su característica principal es la capacidad de diseminar o difundir la información entre los diversos participantes de las listas.
- **Telnet.** Es una aplicación estándar, generalmente se encuentra disponible para todos los usuarios de Internet. Se encarga de negociar las conexiones interactivas entre computadoras remotas. Uno de los usos más popular de este servicio es la capacidad de poder ingresar a consultar catálogos de bibliotecas de forma electrónica.

- **FTP.** Es un protocolo para transferir archivos hacia/desde una computadora remota. Permite ingresar o acceder sistemas remotos con el propósito de especificar los parámetros a configurar para lograr la transferencia exitosa de archivos.
- **World Wide Web (WWW ó Web).** El web incorpora las capacidades o servicios mencionados con anterioridad. Tiene la capacidad de manejar diferentes tipos de medios en un ambiente gráfico de hipertexto. De los factores que más han contribuido al crecimiento exponencial de usuarios del web, destaca el hecho de la estandarización de las interfaces gráficas entre los diversos equipos de cómputo, además de la facilidad de uso de los navegadores (*browsers*) (Laws, 1996).
- **SLIP y PPP.** Estos acrónimos se refieren a dos protocolos estándares que se utilizan para manejar una interfaz gráfica para Internet a través de un módem y la línea telefónica regular.

Actualmente, Internet afecta el manejo de información en casi todas las áreas del conocimiento, de tal forma que ya se observa una gran cantidad de aplicaciones desarrolladas tanto del sector comercial como recreativas o del área educativa. Seltzer (1998) señala que es la parte cultural -no la tecnología de Internet- la que ha capturado la imaginación de millones de personas. Destaca la importancia de la tecnología, pero sólo como un mecanismo que permite que la cultura se desarrolle.

En gran medida, Internet ha logrado revolucionar el área educativa -específicamente con el desarrollo de la educación a distancia- debido a la relativa simplicidad de las herramientas y servicios disponibles. Precisamente, los diseñadores de sistemas instruccionales han encontrado en Internet el medio ideal para difundir a una población mucho mayor una gran cantidad de aplicaciones educativas. Sin embargo, es conveniente señalar que las nuevas tecnologías obligan al desarrollo de mejores métodos de enseñanza para que puedan operar en Internet y se constituyan así como parte integral de la formación del estudiante (Coussement, 1995). En este sentido, Ahern & Everett (1994), Gurwitz (1995) y Veasey (1992) sugieren que se debe

preparar mejor a los estudiantes y a los trabajadores para lograr que se involucren con estas nuevas tecnologías sobre todo en aplicaciones educativas mixtas; es decir, comunicación cara-a-cara y máquina-humano.

De las ventajas que ofrece incorporar Internet al proceso educativo se tienen las siguientes:

- Son herramientas estandarizadas para el acceso a hipertexto y multimedia
- Se logra una rápida difusión de los programas instruccionales
- Existe libertad de horario para consultar aplicaciones educativas
- Se puede tener accesos desde cualquier localidad con la infraestructura requerida.
- Puede incrementar la interacción y retroalimentación entre maestro-alumno
- Ampliación y actualización constante de información
- Costos de transmisión bajos

En gran medida, el éxito de la incorporación de Internet al proceso educativo radica en la gran diversidad de herramientas y servicios que ofrece (Major & Grimes, 1992). Destaca el hecho de que tales herramientas se pueden utilizar desde cualquier localidad, liberando así al estudiante de la necesidad de viajar a un determinado lugar para obtener la instrucción o los apoyos pedagógicos.

## **2.5 Experiencias Internacionales/Nacionales.**

Desde la década de los 70's, se desarrollaron una gran cantidad de aplicaciones educativas basadas en la computadora. La gran mayoría correspondieron a sistemas que favorecían a la parte de la instrucción mientras que una menor cantidad estuvo enfocada a la parte de apoyo. Es conveniente señalar que conforme se han ido incrementando las herramientas de *software*, se han elaborado mejores aplicaciones que incluyen la parte de la instrucción y la de apoyo, en gran medida porque la computadora ha sido probada como una herramienta valiosa en el diseño de cualquier sistema instruccional y ha probado su eficacia para la evaluación y la recopilación de información durante el procedimiento mismo de la evaluación (Palumbo & Reed, 1989).

Uno de los trabajos más interesantes en la década de los 70's es el de Szabo & Montgomerie (1992). Dichos autores utilizaron la herramienta *CourseWriter II* para el desarrollo de cursos basados en la computadora. El trabajo de investigación desarrollado estuvo enfocado principalmente al diseño de material educativo mientras que los desarrollos enfocados a exámenes o asesorías fueron mínimos debido quizá a lo novedoso de la tecnología y al consumo de tiempo que requería incluir una programación para tales fines.

Con el propósito de conocer las implicaciones de desarrollar aplicaciones educativas con modalidad mixta (la instrucción en un medio y la evaluación en otro), Baird & Silvern (1992) elaboraron un meta-análisis para determinar si existen efectos asociados a dicha modalidad. Los autores concluyen que la manera de administrar la instrucción no interfiere con la manera de evaluar y que es posible tener resultados estadísticamente equivalentes.

Franklin & Marasco (1977; citados en Szabo & Montgomerie, 1992) efectuaron un análisis acerca de la forma de evaluar utilizando la computadora. Los autores detectaron 5 mitos relacionados con el uso de tales equipos:

- a) la utilización de la computadora representa un obstáculo adicional al proceso enseñanza-aprendizaje
- b) la evaluación computarizada es "cruda" e inflexible
- c) el uso de las computadoras es parte de la mecanización y deshumanización del proceso educativo
- d) la inclusión de las computadoras para evaluar incrementa los costos del proceso educativo
- e) se presentan riesgos adicionales de seguridad y privacidad de la información.

Dado que en principio es posible lograr una evaluación en forma equivalente cuando se usan medios distintos, como lo señalan Baird & Silvern (1992), es conveniente incluir consideraciones adicionales cuando se utiliza una modalidad a distancia en el proceso educativo (Willis,1993). De las consideraciones que dicho autor señala, destacan las siguientes:

a) Ya no se tiene:

- i) Un salón tradicional
- ii) Un grupo relativamente homogéneo
- iii) Retroalimentación cara-a-cara en la clase
- iv) Control total del medio utilizado durante la enseñanza
- v) Facilidad de participaciones por equipo.

b) Ahora se tiene:

- i) Un salón '*multi-site*' (alumnos desde diferentes computadoras)
- ii) Gran diversidad de estudiantes (edad, sexo, posición económica, etc.)
- iii) Una interacción entre estudiantes por la vía electrónica.

Generalmente la evaluación, desde la perspectiva del evaluador, es útil porque permite conocer si los objetivos de un programa de estudios se están alcanzando o no, aparte de lograr determinar qué funciona y qué no funciona durante el desarrollo de un curso. Adicionalmente se puede monitorear el desempeño de los estudiantes con lo cual se puede proponer modificaciones al proceso instruccional. Sin embargo, cuando se incorporan las nuevas tecnologías, como las computadoras e Internet, es necesario determinar si tales beneficios se mantienen de forma equivalente. En este sentido, se han desarrollado una gran cantidad de trabajos en busca de la tan ansiada y publicada equivalencia entre los medios o modalidades educativas. Algunos de los trabajos más representativos acerca de la utilización de las nuevas tecnologías en el proceso educativo se resumen a continuación:

Uno de los trabajos que destaca por la rigurosidad de la metodología empleada es el de Rumbold (1989; citado en Szabo & Montgomerie, 1992), en el cual se comparan dos formas de administrar un mismo examen. Una de las formas utilizada es la computarizada, la cual muestra el examen elaborado con la herramienta de *Quizmaster*, mientras que la otra forma es la de lápiz-papel. Se utilizó un diseño quasi-experimental con intercambio de modalidad entre los grupos. El autor no encuentra diferencias significativas ni en actitudes ni en ansiedad. Por lo que concluye que ambas formas de aplicar un examen pueden utilizarse de tal forma que pueden considerarse como equivalentes.

Gibbs (1991) señala que con la incorporación de la computadora en el proceso educativo es posible incrementar la eficiencia en la duplicación de exámenes en: la administración, la evaluación, la creación de un banco de reactivos, la personalización de exámenes, el registro y análisis. El autor sugiere que desde una perspectiva instruccional, las computadoras facilitan las condiciones de exámenes estandarizados, administración individual, evaluación inmediata y diversidad de formatos, entre otros. Además, los exámenes asistidos por computadoras pueden proporcionar a los educadores la capacidad de otorgar retroalimentación inmediata o conocimiento de resultados por parte del estudiante. Las conclusiones anteriores se derivan del proyecto *TestMaker* de la Eastern Illinois University, el cual consistía de una serie de programas desarrollados para ayudar a los educadores a la creación de exámenes, evaluación en línea, mantenimiento de registros de alumnos y una serie de estrategias para facilitar el aprendizaje. No obstante que inicialmente *TESTMAKER* estaba contemplado para funcionar de forma local, existía la intención de desarrollar los módulos para que pudiera funcionar en el web.

Para analizar los posibles efectos del uso de la computadora en los exámenes versus la forma tradicional, el *American College* realizó una investigación de 1982 a 1988, lapso de tiempo durante el cual se aplicaron alrededor de 265,000 exámenes por año. Encontrando que, si bien ambos procedimientos guardaban un alto grado de equivalencia, los estudiantes preferían los exámenes computarizados porque los podían presentar cuando estuvieran realmente preparados para ello y por el hecho de conocer el resultado de forma inmediata (Bernt & Bugbee, 1990). Adicionalmente a lo mencionado, las computadoras tienen la gran ventaja de ser completamente objetivas, lo cual no es posible con los humanos (Johnson & Harlow, 1989).

A pesar de que, como se ha mencionado, la literatura cita que los exámenes vía computadora producen resultados similares a los realizados con lápiz-papel (Gibbs, 1991), sin embargo, pueden ocurrir diferencias en cuanto al “desempeño” del estudiante, el cual puede depender del tipo de examen aplicado, de la habilidad del diseñador y del total de alumnos en el grupo (Plumly & Ray, 1989). Bernt & Bugbee (1990) señalan que no obstante que la computadora se ha convertido en una de las tecnologías más utilizadas para la aplicación de exámenes, es de notar que la mayor

parte de la investigación ha estado enfocada a temas como la teoría de respuesta del ítem o a los exámenes adaptativos.

Plumly & Ray (1989) utilizaron un modelo empírico para evaluar la posible equivalencia entre los exámenes computarizados y los de lápiz-papel. Los autores señalaron que, no obstante que es posible lograr equivalencias en el aprendizaje, los alumnos citaron una serie de desventajas de las cuales destaca: la frustración por no poder ver las preguntas previas o cambiar alguna de las respuestas ya enviadas. Adicionalmente, los autores mencionaron que la despersonalización del examen y los altos costos de los equipos de cómputo y del *software* de la época, son factores adversos para el desarrollo de las aplicaciones computarizadas. Sin embargo, a los alumnos les agrada conocer los resultados inmediatos así como el entorno gráfico de las presentaciones.

Otro sistema, desarrollado en la Universidad de Minnesota llamado *CAPA (Computer-Assisted Personal Assignments System)*, permite crear tareas individuales para los estudiantes de educación superior y captar sus respuestas en línea. Adicionalmente puede proporcionar retroalimentación inmediata al estudiante y al instructor. *CAPA* ha influido en los estudiantes de forma positiva pues los ha motivado a trabajar duro y colaborar entre sí (Morrisey, *et. al.*, 1993). Del tipo de preguntas que se utilizó en el sistema *CAPA* destacan las del tipo conceptual y cualitativo, generalmente hechas a grupos con poblaciones grandes de estudiantes. Las preguntas cualitativas son consideradas un complemento a los problemas cuantitativos que también se incluyeron (Morrisey, *et. al.*, 1995 ).

Otras aplicaciones en donde el uso de la computadora tiende a sustituir a la típica evaluación de lápiz-papel son los exámenes para ingresar al postgrado en los Estados Unidos, llamado *GRE (Graduate Record Examination)*, el cual en este momento se aplica bajo las dos modalidades: tradicional y computarizada. Igualmente, se espera que para fines de esta década el examen de ingreso a la licenciatura (*Scholastic Aptitud Test [SAT]* ) se administre en forma computarizada. Sin embargo, el panorama descrito anteriormente tiende a automatizarse aún más, pues con el creciente incremento de la red Internet ya es común encontrar las versiones *GRE* y *SAT* en dicha red. Adicionalmente, el efecto de la tecnología sobre la educación tiende

a revolucionar día con día el proceso enseñanza-aprendizaje. Ahora, ya es posible contar con exámenes adaptativos los cuales se “adaptan” al nivel o umbral de conocimientos del estudiante. Hace algunos años era imposible aplicar este tipo de exámenes debido a la complejidad en la elaboración y resolución de los mismos; además, era necesario contar con el apoyo de un equipo computarizado los cuales eran muy costosos y de poca capacidad de procesamiento.

Una de las características que en años recientes ha cobrado mayor importancia en las aplicaciones educativas a distancia es la interactividad. Como señala Milheim (1996), la interactividad es una estrategia instruccional de extrema importancia para una instrucción efectiva cuando se usan medios alternos a los tradicionales; permite a los estudiantes aprender más rápido, retener conocimiento durante más tiempo y transferir y aplicar el conocimiento más fácilmente en situaciones reales. La interactividad enfocada a aplicaciones distantes puede converger en la llamada retroalimentación. En este sentido, Adler & Kluger (1993) elaboraron un estudio para determinar los efectos de la retroalimentación proporcionada por una persona vs. la proporcionada por una computadora. Los resultados indicaron que los sujetos gustan más de buscar la retroalimentación utilizando una computadora en vez de la proporcionada por otra persona.

Bugbee (1996) señala que en años recientes ha habido un notable interés en convertir los exámenes de lápiz-papel a computarizados; sin embargo, son pocos los estudios que engloban –desde una perspectiva de la investigación existente- los resultados obtenidos. En este sentido, el autor elaboró un meta-análisis para determinar algunas conclusiones generales respecto a la incorporación de las nuevas tecnologías en el proceso educativo. Algunas conclusiones se señalan a continuación:

- a) Los exámenes computarizados y los de lápiz-papel pueden ser equivalentes, pero es responsabilidad de quien elabora el examen probar que realmente lo sean. Es decir, no hay una equivalencia inherente entre estas dos formas de administrar un examen; a pesar de que tengan el mismo contenido no serán iguales.

- b) Generalmente la equivalencia se establece, de forma analítica, por comparación de medias, distribuciones, análisis de confiabilidad y correlaciones entre variables. Como se señala en APA (1986) "... tal parece que lo único en que están de acuerdo la mayoría de los estudios es en el criterio para demostrar la equivalencia".
  
- c) Las computadoras afectan la evaluación. La gran mayoría de los estudios coinciden en señalar factores tales como: cambio de medio, privacidad, seguridad en la información, experiencia computacional, ansiedad, entre otros. Sin embargo, la mayoría de esos estudios coinciden en señalar que las computadoras afectan la evaluación pero de forma positiva, especialmente en factores como: tiempos de evaluación, facilidad de respuesta, seguridad en el examen, velocidad de evaluación, entre otros.

En México, existen diversas experiencias que muestran el potencial educativo de las nuevas tecnologías, específicamente como auxiliares didácticos y enriquecedores del proceso enseñanza-aprendizaje. En el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 (Secretaría de Educación Pública, 1995), se menciona que el uso de las nuevas tecnologías de comunicación e informática es una demanda de los maestros y constituye uno de los propósitos del programa antes mencionado.

Una de las experiencias en materia de informática educativa a nivel nacional y en algunos estados de la República realizada entre 1985 y 1992 fue el proyecto conocido como Coeoba (Computación Electrónica en la Educación Básica), orientado a utilizar la computadora en el aula y a familiarizar a los maestros en su uso como instrumento de apoyo didáctico. Participaron 16 000 escuelas y 138 500 docentes, y se distribuyeron 26 750 equipos de cómputo. Aunque el proyecto no cumplió todos los objetivos propuestos originalmente, fue el inicio de una etapa de introducción de nuevas tecnologías a las escuelas y se avanzó en el propósito de acercar a los maestros al uso de la computadora (Secretaría de Educación Pública, 1995).

El panorama actual de la informática educativa a nivel nacional se encuentra en la fase de la evaluación de las experiencias, tanto nacionales como internacionales.

Sin embargo, se menciona en el programa la necesidad de establecer reglas generales que aseguren una mínima calidad de estos sistemas y su compatibilidad con diversas aplicaciones en el presente y en el futuro. Cabe resaltar que en comparación con los medios audiovisuales, se señala en el plan que "... la informática es más costosa y está sujeta a un ritmo más veloz de obsolescencia, por lo que debe someterse a un riguroso estudio de costo-beneficio" (Secretaría de Educación Pública, 1995).

Indudablemente, las universidades mexicanas han sido las precursoras del uso de Internet para propósitos educativos, sobre todo de comunicación electrónica entre su personal académico. En este sentido, destacan los programas de Educación a Distancia del Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM), de la Universidad de Guadalajara y de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). De acuerdo a la información mostrada (Marzo, 1998) en el web de la S.E.P. (<http://www.sep.gob.mx>) la gran mayoría de las universidades mexicanas ya tienen presencia en Internet. Destacando por la infraestructura de interconexión entre sus diversos campus las siguientes universidades: UNAM, ITESM, Instituto Politécnico Nacional (IPN), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y los Centros de Investigación del país.

Es de notar que, no obstante el dinámico ritmo de incorporación de las instituciones educativas del país a la red Internet, las aplicaciones educativas se encuentran en su gran mayoría en etapas iniciales. Lo anterior puede deberse a lo reciente y novedoso de la tecnología mencionada o también a la falta de información confiable que oriente acerca de la forma más adecuada de utilizar el recurso de Internet basados en las condiciones académicas y socio-económicas locales. A nivel estatal, existe una gran cantidad de centros educativos con presencia en Internet (ver tabla I), sin embargo, la mayoría de los webs se caracteriza por ser del tipo informativo o de difusión. En algunos casos, se ha detectado que la información de los cursos o notas de cursos, que se incluyen en los webs antes mencionados, no se apegan a las sugerencias que la literatura menciona cuando se utilizan las nuevas tecnologías para la administración de la información.

En el caso específico de la Universidad Autónoma de Baja California, no se tiene registro de aplicaciones educativas elaboradas con la tecnología de Internet para

apoyo a cursos formales. Sin embargo, desde hace varios años se viene aplicando en forma computarizada el Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA) (Backhoff, Ibarra y Rosas, 1995) con la limitante de estar centralizado a un servidor de cómputo y no utilizar la tecnología de Internet para su administración. Otras aplicaciones de Internet en el área educativa dentro de la Universidad Autónoma de Baja California es la reciente implementación del curso de Educación a Distancia, mismo que se impartió durante el semestre 97-2 como una materia optativa en la Maestría en Ciencias Educativas del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo. Otras Instituciones educativas como el Centro de Enseñanza Técnica y Superior han elaborado aplicaciones educativas en Internet dirigidas a la parte de la enseñanza como es el programa de “ Docencia en Internet” localizado en <http://ballena.ens.cetys.mx>.

Tabla I

## Principales Centros Educativos de B.C. (Feb. 1998) y su presencia en Internet

Institución	URL	Características
UABC Mexicali	<a href="http://sunrec1.rec.uabc.mx">http://sunrec1.rec.uabc.mx</a>	Informativo, difusión, bolsa de trabajos, información de sorteos
	<a href="http://csiam1.mxl.uabc.mx">http://csiam1.mxl.uabc.mx</a>	Sistema de Información Académica
UABC Tijuana	<a href="http://csiat1.tij.uabc.mx">http://csiat1.tij.uabc.mx</a>	Sistema de Información Académica
UABC Ensenada	<a href="http://www.ens.uabc.mx">http://www.ens.uabc.mx</a>	Informativo, difusión, cursos en línea, información de sorteos
	<a href="http://csiae1.ens.uabc.mx">http://csiae1.ens.uabc.mx</a>	Sistema de Información Académica
	<a href="http://iide.ens.uabc.mx">http://iide.ens.uabc.mx</a>	Informativo, difusión del Postgrado en Ciencias Educativas.
	<a href="http://ing.ens.uabc.mx">http://ing.ens.uabc.mx</a>	Informativo, difusión de Escuela de Ingeniería.
	<a href="http://fciencias.ens.uabc.mx">http://fciencias.ens.uabc.mx</a>	Informativo, difusión de Fac. de Ciencias.
CETYS Mexicali	<a href="http://www.mxl.cetys.mx">http://www.mxl.cetys.mx</a>	Informativo, cursos en línea, apoyos estudiantiles.
CETYS Tijuana	<a href="http://www.tij.cetys.mx">http://www.tij.cetys.mx</a>	Informativo, cursos en línea, consultas de calificaciones.
CETYS Ensenada	<a href="http://ballena.ens.uabc.mx">http://ballena.ens.uabc.mx</a>	Informativo, difusión, proyectos: docencia en Internet y Cervantes
C.I.C.E.S.E.	<a href="http://www.cicese.mx">http://www.cicese.mx</a>	Informativo, difusión postgrados, servicios a la comunidad.
I.T.T. (Tec. de Tijuana)	<a href="http://www.itt.mx">http://www.itt.mx</a>	Informativo, difusión, servicios varios
U.I.A. (Univ. Iberoamericana)	<a href="http://www.tij.uia.mx">http://www.tij.uia.mx</a>	Informativo, difusión carreras y postgrados
Universidad Xochicalco	<a href="http://www.ceux.mx">http://www.ceux.mx</a>	Informativo, difusión, servicios varios
Colegio de la Frontera Norte	<a href="http://www.tijuana-net.com/colef/colef.htm">http://www.tijuana-net.com/colef/colef.htm</a>	Informativo, difusión postgrados, servicios a la comunidad
Centro Univ. de Tijuana (C.U.T.)	<a href="http://www.tijuana-net.com/cut/cut.htm">http://www.tijuana-net.com/cut/cut.htm</a>	Informativo, difusión, servicios varios
Universidad del Noroeste	<a href="http://www.tijuana-net.com/univer/univer.htm">http://www.tijuana-net.com/univer/univer.htm</a>	Informativo, difusión, servicios varios
Univ. Autónoma de Guadalajara.	<a href="http://www.tijuana-net.com/uag/uag.htm">http://www.tijuana-net.com/uag/uag.htm</a>	Informativo, difusión de bachillerato, servicios varios

## 3.- MÉTODO

Con el propósito de organizar la presentación de la metodología utilizada, se considerarán dos secciones: la computacional y la educativa. En la primera de ellas se especifica el análisis, diseño e información más relevante necesaria para la realización y ejecución del sistema TEA. En la sección educativa se detallan los sujetos participantes, los instrumentos, la infraestructura base, el diseño aplicado, los procedimientos utilizados, además de una breve descripción de la forma como se analizaron los datos.

### 3.1 Sección Computacional

Para lograr conceptualizar la idea de estructurar un sistema computarizado en un servidor WWW que sirviera de apoyo educativo en la materia de Sistemas de Teleproceso y que se diseñaran los componentes y las interrelaciones entre ellos de la mejor manera posible, fue necesario revisar el ejercicio educativo desde una perspectiva funcional, como sugiere Yourdon (1979), de tal forma que se pudieran determinar a cuáles elementos incluir en el sistema. Para tal propósito, fue necesario elaborar un análisis, el cual se muestra a continuación.

#### 3.1.1 Análisis

Los elementos involucrados en un ejercicio educativo, normalmente son: el instructor, el alumno, la actividad educativa y el medio. Las relaciones de cada uno de los elementos antes mencionados se pueden describir, como lo muestra la figura 1, de tal forma que las características principales de cada elemento sean las que a continuación se mencionan:

##### **Instructor**

Debe proporcionar al alumno la información relacionada con el curso como: Información General, Formas de evaluar, Temario, Objetivos, Bibliografía, etc. Además, debe incluir la descripción detallada de las actividades educativas que los alumnos deben realizar para alcanzar los objetivos planteados al inicio del curso y lograr la acreditación.

### **Alumno**

Debe poder acceder al sistema TEA y registrarse. Para el cumplimiento cabal de las actividades educativas, el estudiante debe revisar los procedimientos de la evaluación de acuerdo a lo acordado al inicio del semestre. Cada actividad deberá entregarse, a más tardar, en las fechas límites que el mismo sistema le indique.

### **Actividad Educativa**

Es una actividad académica que puede tomar la forma de: tarea, examen o asesoría. Cualesquiera de dichas actividades, se deben administrar al alumno en forma clara y ágil, además que se deberá incluir la descripción detallada de lo que se solicita.

### **Medio**

Es el recurso computacional o infraestructura base. El medio debe proporcionar la forma de transportar la información y garantizar la integridad y privacidad de la misma. Adicionalmente, debe poder mejorar la calidad en las presentaciones al contar con el apoyo del manejo de hipertextos y de imagen.

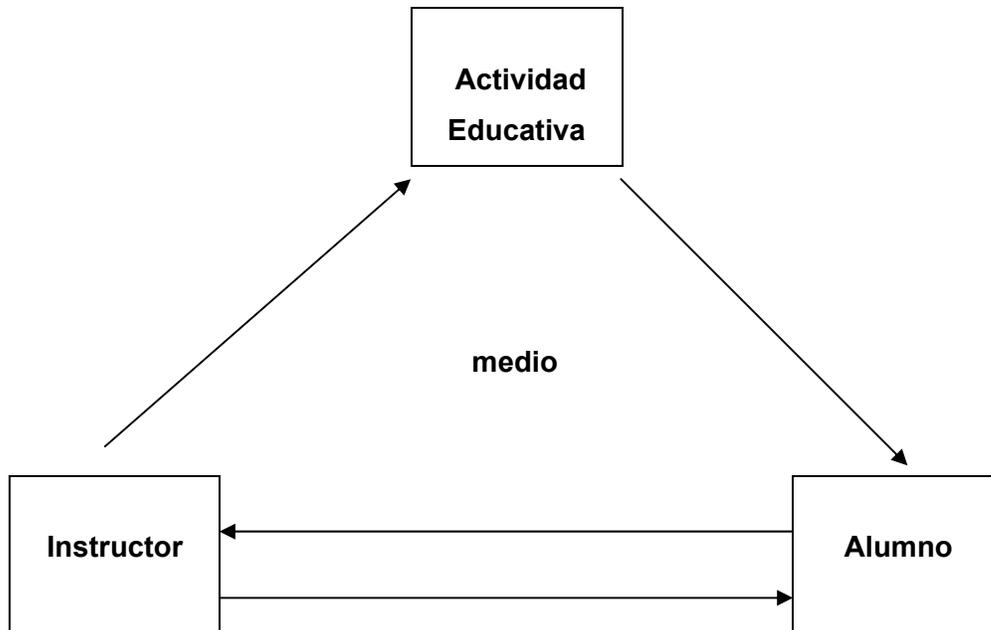


Fig.1. Los elementos que interactúan durante la realización de una actividad educativa son: el instructor, el alumno y la actividad educativa. El medio es el soporte computacional que permite transportar la información.

### 3.1.2 Diseño

A partir del análisis descrito, se deriva que el instructor debe proporcionar la información más relevante del curso, de las tareas y los exámenes y brindar asesorías a los alumnos. Dichas actividades se deberán integrar en un sistema cuyo medio de funcionamiento sea la red Internet. De tal forma, que el alumno desde cualquier punto de la unidad académica de la UABC o del país, pueda acceder al sistema TEA sin problemas. Los módulos propuestos y sus relaciones se pueden observar en la figura 2; mismos que se detallarán a continuación:

<< Incluir figura 2 >>  
fig2.ppt

## **I.- Módulo de Apoyo al Curso**

Este módulo incluye la información más relevante del curso, además de la información de apoyo a cada uno de los temas. Consta de los siguientes apartados:

### ***Información General del Curso***

Incluye los datos generales del curso, el propósito y los objetivos del mismo, la metodología de aprendizaje sugerida, y los criterios y procedimientos para la evaluación.

### ***Temario***

Describe el temario del curso de Teleproceso, así como los objetivos específicos para cada tema.

### ***Bibliografía***

Incluye la información bibliográfica básica y de consulta que se sugiere para el curso. Además, se incluye información adicional acerca de cada libro; por ejemplo, la estimación de parte del instructor del grado de utilidad/apoyo del libro en el curso.

### ***URLs (Direcciones de Internet)***

Incluye una relación de direcciones de Internet en donde el alumno puede encontrar información adicional para cada uno de los temas.

## **II.- Módulo de Tareas**

Incluye la relación de las tareas que los estudiantes deben entregar. Generalmente se consideraron dos tareas relacionadas a cada examen, siendo en total 5 exámenes y consecuentemente 10 tareas durante el semestre. En la relación de tareas se incluyen las indicaciones y sugerencias para cada una de ellas, así como la fecha límite para su entrega. Además, se le informa al estudiante de los temas que incluye cada tarea.

## **III.- Módulo de Exámenes**

Incluye los 5 exámenes que el alumno debe resolver a lo largo del semestre. Con la intención de distribuir los temas de forma equilibrada durante el semestre, se dividió el contenido temático general en 5 módulos, de tal forma que cada módulo estuviera relacionado a un examen. Además, cada examen debe estar disponible únicamente en la fecha y hora acordada para su elaboración.

#### **IV.- Módulo de Asesorías**

El alumno debe poder ponerse en contacto con el instructor para lograr expresar y resolver sus dudas. La asesoría **en línea** podrá ser durante el intervalo de tiempo que el instructor asigne para tal propósito o **diferida** en caso de ser fuera del horario acordado. Para ello, se utilizarán herramientas electrónicas bajo dos plataformas, la primera de ellas por medio del *web*, es decir la computadora personal (PC) que funciona como *web server*. Dicho *web server* incluirá un foro de discusión en donde los alumnos podrán expresar sus comentarios y puedan quedar registrados en una lista que los demás estudiantes también podrán consultar. Adicionalmente, en dicho *web* se incluirá el mecanismo para contactar a los alumnos y establecer una comunicación entre ellos (*chat*). La otra plataforma por utilizar es bajo el sistema operativo UNIX, para ello cada alumno debe contar con una clave de usuario y su respectiva dirección electrónica. De los servicios para establecer una comunicación bajo el sistema operativo UNIX destaca la orden *talk*, misma que se utilizó para expresar los comentarios de forma personal en tiempo real.

#### **V.- Control de acceso**

Para ingresar al sistema TEA, cada estudiante deberá contar con un nombre de usuario y una clave secreta de acceso, de tal forma que sólo podrán entrar al sistema los que tengan los derechos asignados para ello. Adicionalmente, el foro de discusión dentro del mismo sistema también contará con una clave de acceso que permita verificar la autenticidad de la persona que exprese algún comentario. La información de cada usuario que ingrese al sistema TEA se anexará a un archivo que adicionalmente registre la cantidad de sesiones de acceso y longitud en tiempo de las mismas. La información del sitio desde el cual se accesa es un dato importante para cotejar que las resoluciones hechas a los exámenes correspondan -en dirección IP (identificador de

nodo/computadora)- a la sala de cómputo que estuviera reservada para ello.

### 3.1.3 Requerimientos de Hardware y Software

El equipo de cómputo y los programas que se requieren para la implementación del sistema TEA son los siguientes:

#### **Para el servidor http:**

- 1 Computadora PC '486 o Pentium
- 16 Megabytes en memoria RAM
- Disco duro de 1.3 Gigabyte
- Tarjeta de video Super VGA (SVGA)
- Tarjeta de Red (*lan card*)
- Unidad de respaldo externa

#### **Software:**

**Windows 95.** Sistema operativo base del equipo de cómputo.

**TCP/IP .** Protocolo para acceder la red de la UABC.

**Frontpage.** Programa que permite instalar un *web server* y diseñar/producir aplicaciones vía Internet.

**Netscape/Explorer.** Programa que permite utilizar Internet. Normalmente los paquetes que más se utilizan son: *Netscape e Internet Explorer*.

**WSFTP95.** Programa que permite transferir archivos entre los equipos de cómputo que estén conectados mediante el protocolo TCP/IP.

**Eudora/Mozilla.** Software para utilizar el correo electrónico.

**Telnet/Talk.** Servicios de UNIX para acceso remoto y diálogo electrónico.

### 3.1.4 Programación

Para la implementación del diseño anteriormente propuesto y lograr obtener la forma funcional del sistema TEA fue necesario utilizar dos sistemas de cómputo:

- a) una computadora personal que funcionó como ‘*servidor de hipertexto*’ con dirección de Internet: ***http://tea.ens.uabc.mx*** (dirección ip: 148.231.200.51). El servidor de WWW antes mencionado fue la parte coordinadora en la administración de las tareas, exámenes y asesorías.
- b) un sistema multiusuarios UNIX (HP9000) que se encargó de proveer los servicios de Internet tales como: correo electrónico, transferencia de información, ‘*talks*’, entre otros. Ambos equipos de cómputo funcionaron de forma integrada en el sistema TEA (ver fig. 2), no obstante que operacionalmente eran independientes.

La codificación del diseño mencionado con anterioridad, se hizo a partir de herramientas y lenguaje de hipertexto: html (*hyper-text markup language*). Específicamente, se utilizó el software ‘*frontpage*’ de la compañía *Microsoft* para la generación de la página principal y para la configuración de la computadora para que funcionara como *web server*. Se incorporaron utilerías (*software*) del dominio público disponibles dentro de la misma red Internet para el manejo de imagen, control y compactación de la información, entre otros. Los resultados de la codificación se muestran en la descripción del sistema TEA mostrada en las figuras 3-a, 3-b,...3-l.

Los accesos al servidor WWW: ***http://tea.ens.uabc.mx*** fueron mediante los navegadores *Netscape* o *Internet Explorer* en versiones que incluían el manejo de ‘*frames*’ y ‘*Java applets*’. Los accesos al servidor UNIX se realizaron con diferentes programas que tenían el servicio de acceso remoto ‘*telnet*’ (por ejemplo: *Reflection Network Series*, *Telnet* de *Windows 95*). El servicio de *talk* utilizado corresponde al incluido en la versión 9.04 del sistema operativo UNIX: HP-UX. El correo electrónico se administró dentro del servidor UNIX y se pudo acceder desde cualquier programa de *E-mail* tales como: *Mozilla*, *Eudora*, *Pine*, etc. De los programas utilizados para las charlas públicas (‘*chats*’) destacan: *MIRC* y *wchat*.

### **3.1.5 Verificación y Pruebas**

Una vez que se tuvo codificado e instalado el sistema TEA se procedió a efectuar una serie de pruebas para garantizar su correcto funcionamiento. De las pruebas que se hicieron destacan las siguientes:

**Funcionamiento inicial**

Se procedió a revisar la instalación de cada uno de los módulos del sistema TEA de tal forma que no hubiera ningún error de ejecución o de programación. Adicionalmente, se verificó que las direcciones de hipertexto correspondieran a: <http://tea.ens.uabc.mx>

**Carga del sistema**

Se sometió el sistema TEA a una carga de 25 accesos en forma simultánea para observar los tiempos de respuesta. La prueba se efectuó en un horario hábil y en el mismo lugar que se reservó para la elaboración de los exámenes. A pesar de que se observó una ligera disminución en los tiempos de respuesta del sistema TEA, producto de la carga normal de la red, en ninguno de los casos se reportaron problemas con los envíos de información.

**Revisión de enlaces**

Se revisaron los múltiples enlaces del sistema TEA, primeramente hacia el interior del mismo sistema, para asegurar que cada uno de los apuntadores de hipertexto tuviera un destino final. Posteriormente se revisaron los enlaces hacia el exterior del sistema TEA, especialmente en aquellos módulos que apuntaban a direcciones de Internet en el extranjero. De esa manera, se garantizaba que el servidor WWW que se quisiera acceder tuviera todavía “presencia electrónica”, es decir, que estuviera aún activo.

### ***Funcionamiento de tareas, exámenes y asesorías***

Para cada una de las tareas y de los exámenes, se revisaron los campos, para garantizar que estuvieran bien validados, específicamente en el tipo de información que se quería captar y la longitud de la misma. Además, se revisó que la información se estuviera grabando de forma adecuada en los archivos generados para tal propósito.

### ***Registros de accesos***

Se revisaron los archivos de control de accesos al sistema TEA para cotejar los tiempos de conexión y dirección de acceso. En el caso del foro de discusión se revisaron las claves de acceso y la publicación de participaciones por parte de los estudiantes.

### 3.2 Descripción del sistema TEA.

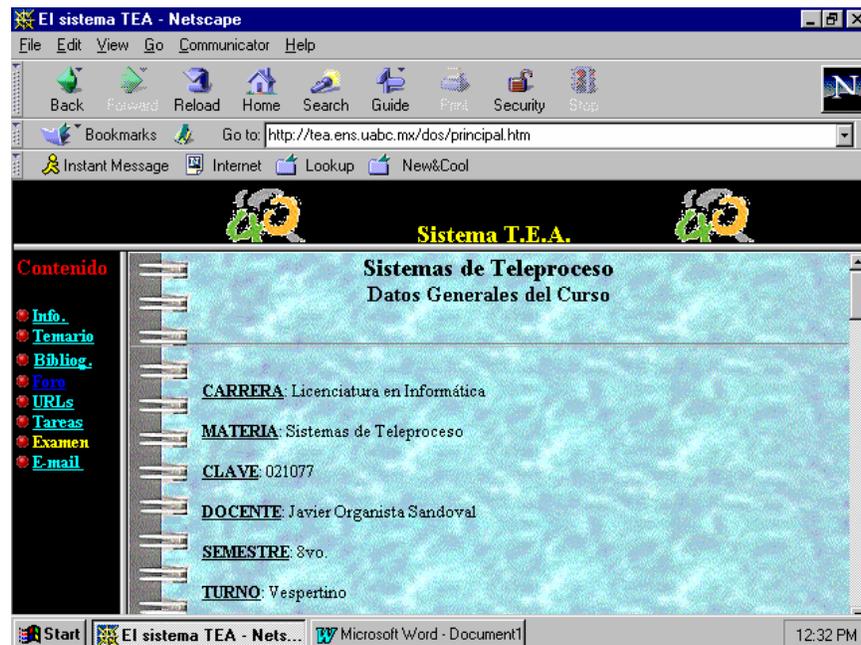


Fig. 3-a La opción "Información" del sistema TEA muestra la información más relevante del curso de Sistemas de Teleproceso.

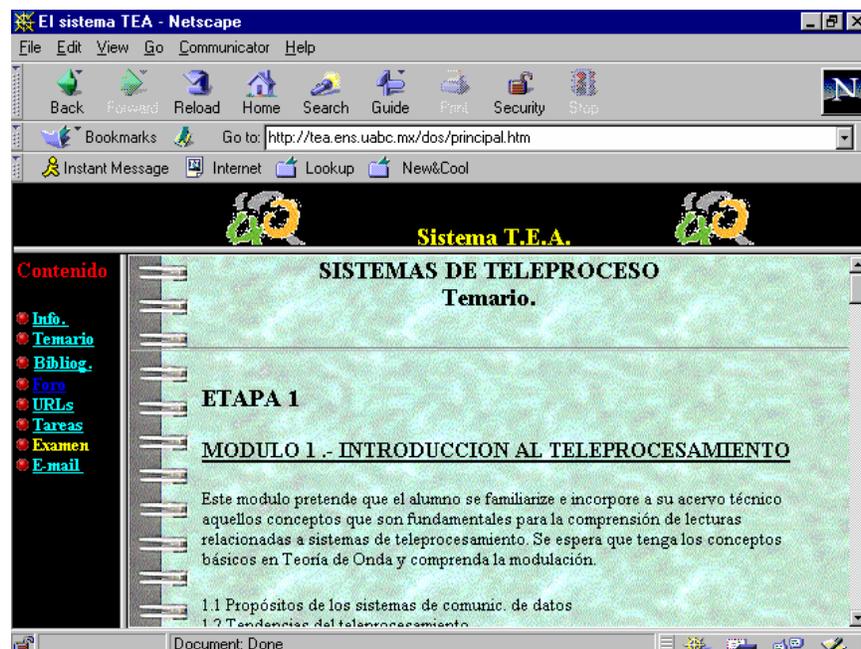


Fig. 3-b La opción "Temario" del sistema TEA muestra precisamente el temario del curso de Sistemas de Teleproceso. En cada etapa del temario se incluyen los objetivos específicos.

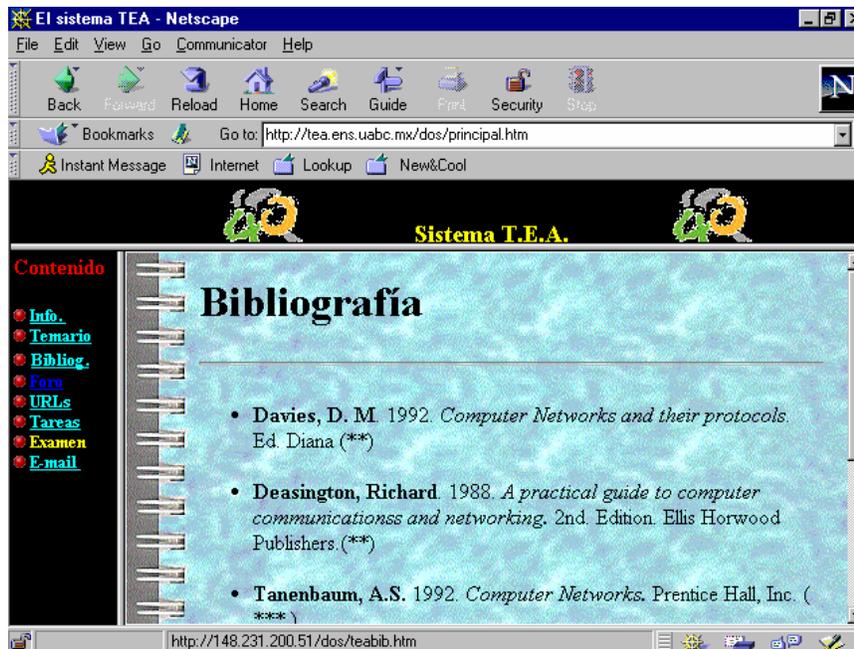


Fig. 3-c La opción “Bibliografía” del sistema TEA muestra las referencias bibliográficas más adecuadas para el curso de Sistemas de Teleproceso.

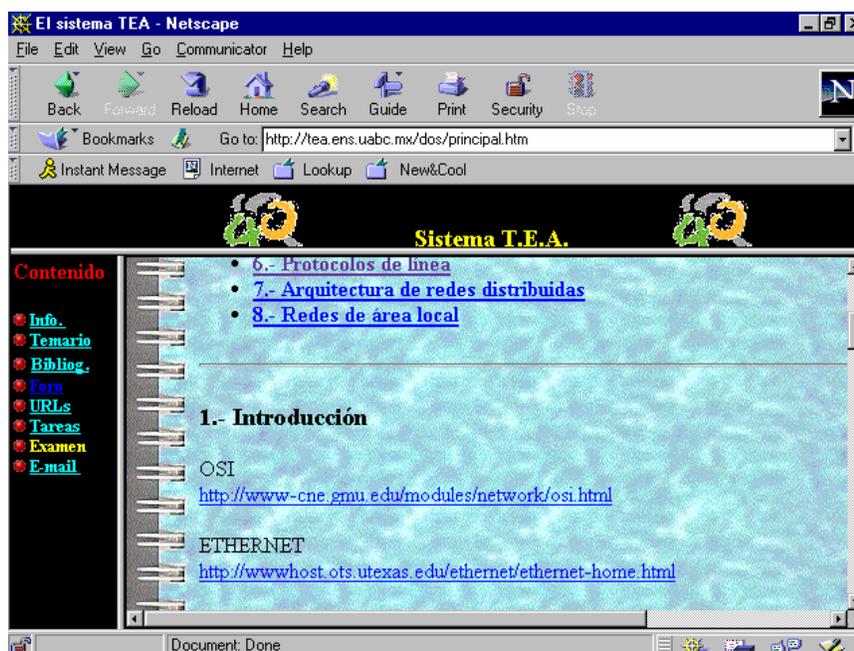


Fig. 3-d La opción “URLs” del sistema TEA proporciona las direcciones de servidores WWW que cuentan con información de apoyo a temas específicos del curso.

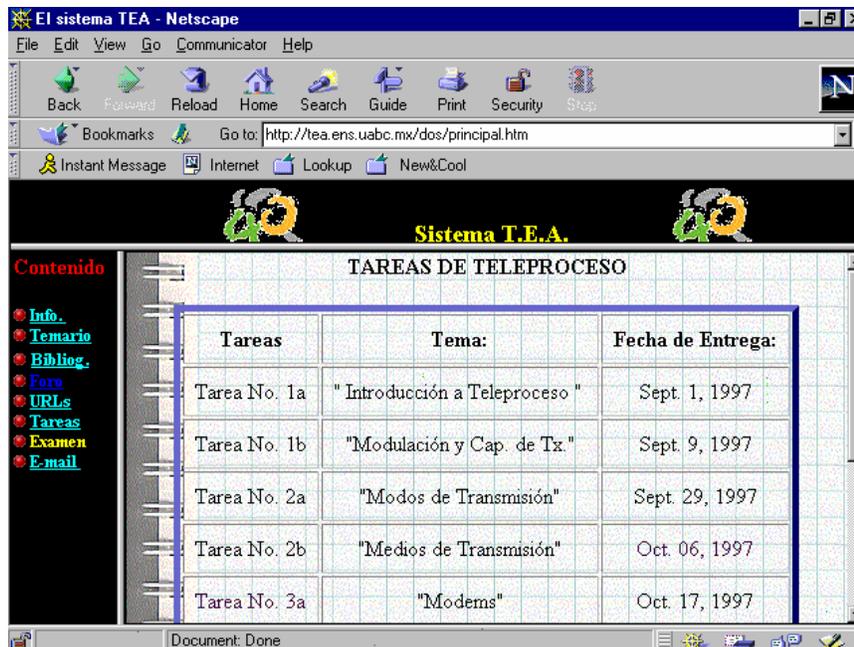


Fig. 3-e La opción "Tareas" del sistema TEA muestra la calendarización de las tareas a lo largo del semestre.

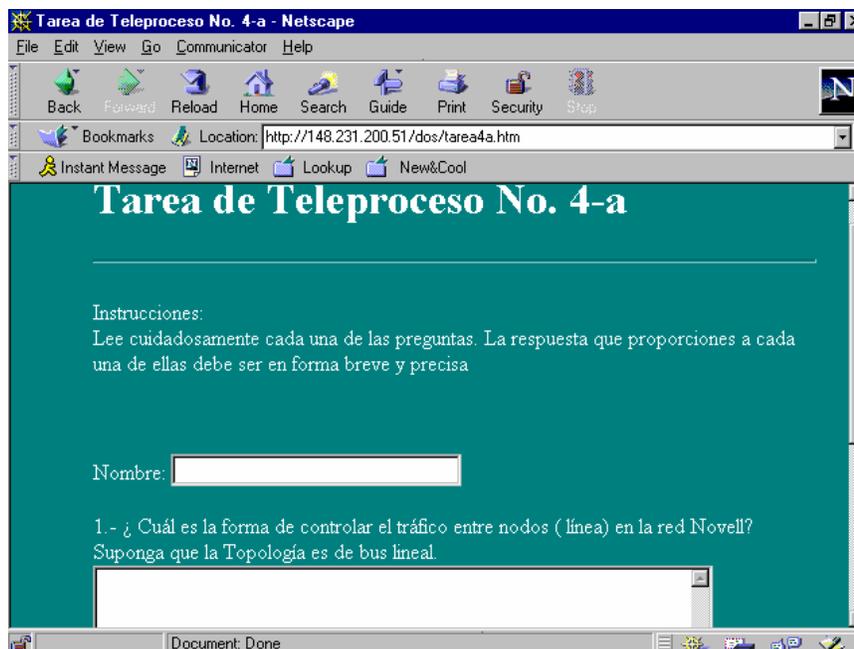


Fig. 3-f Se muestra un ejemplo del formato utilizado en una de las tareas del curso de Teleproceso.

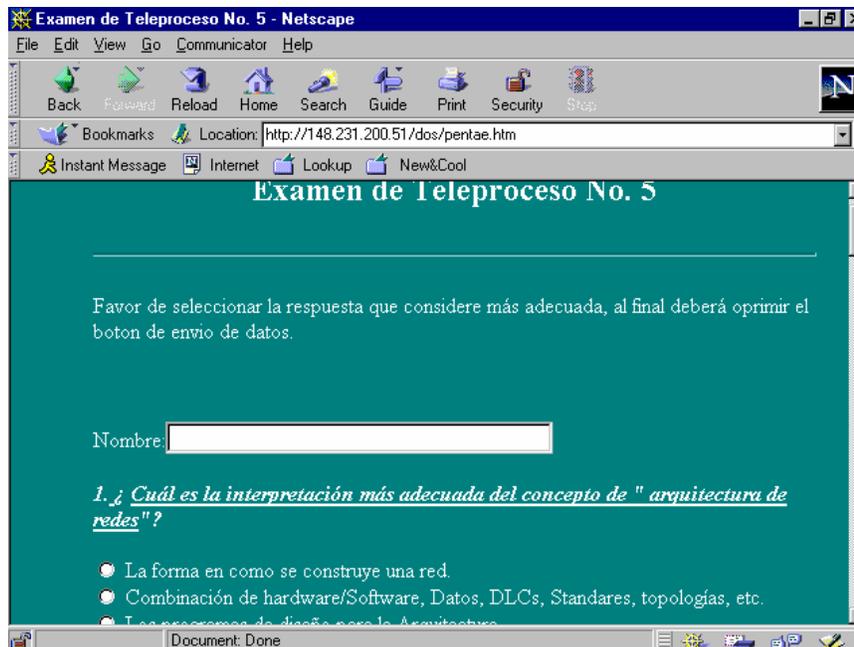


Fig. 3-g La opción “Examen” del sistema TEA muestra el examen que se aplicará en una de las etapas. Esta opción se activa sólo a la hora exacta de aplicación.

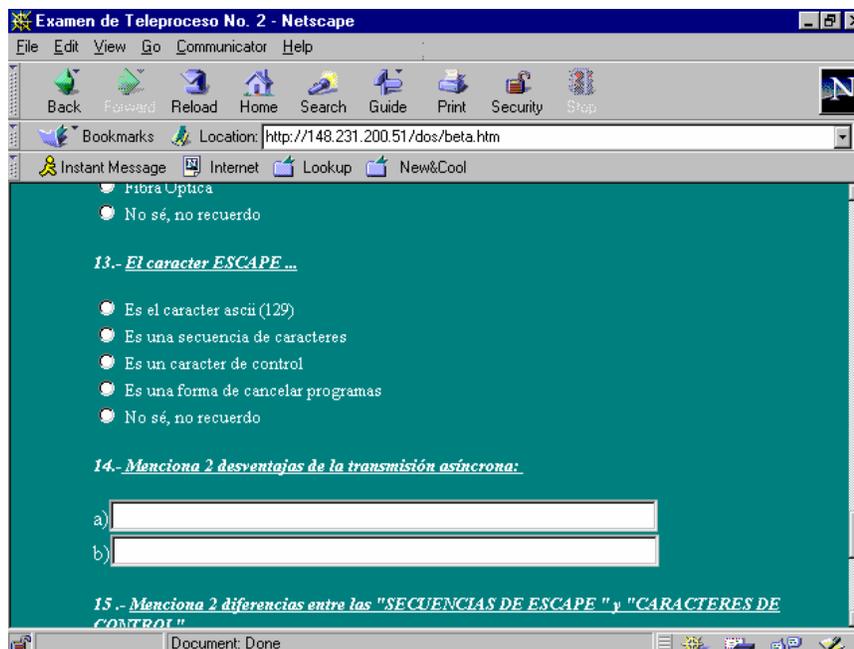


Fig. 3-h Se muestra un ejemplo del formato utilizado en uno de los exámenes del curso de Teleproceso.

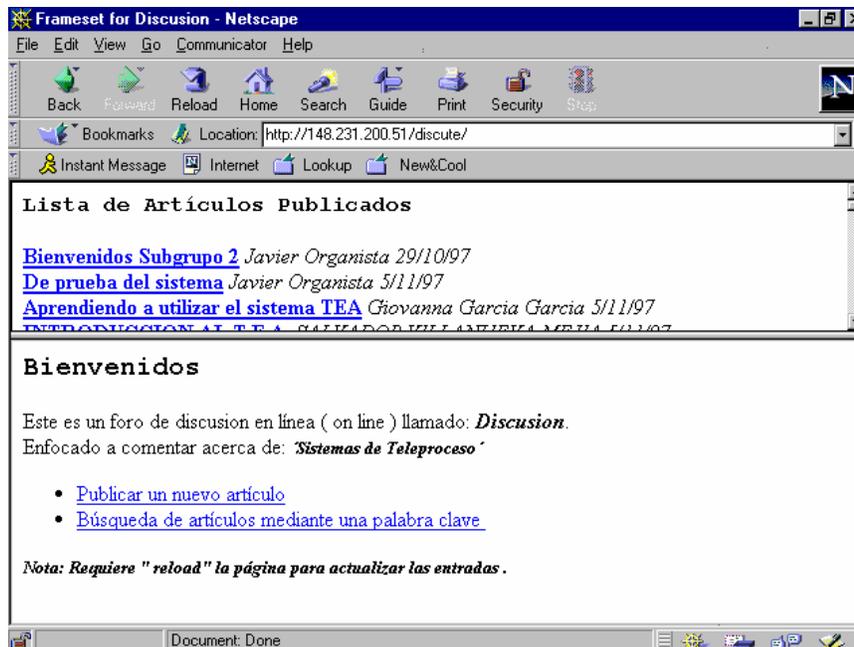


Fig. 3-i La opción “Foro” del sistema TEA muestra la pantalla principal del foro de discusión.

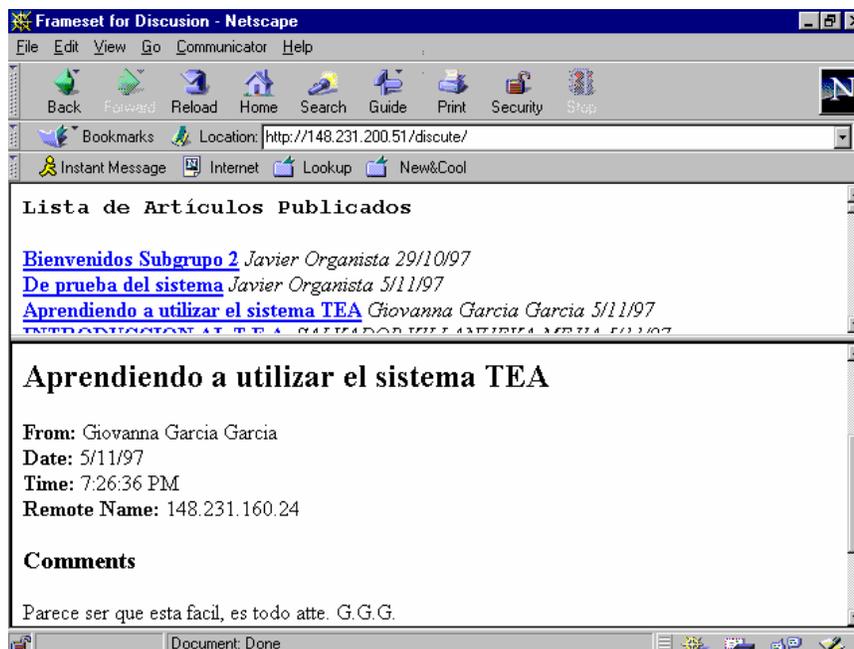


Fig. 3-j Se muestra la lista de participaciones hechas en el foro. En la parte inferior de la pantalla se observa un caso específico de participación.

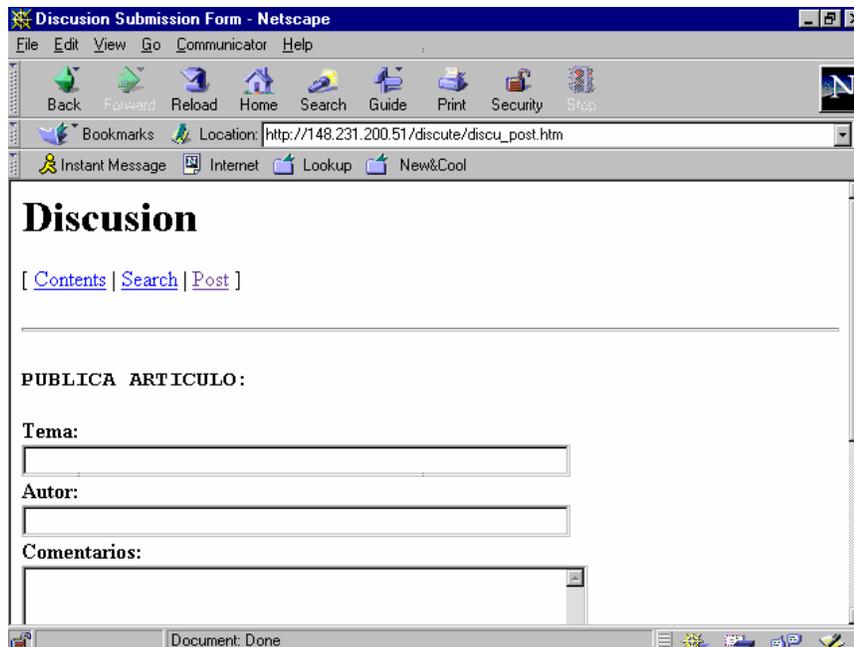


Fig. 3-k Se muestra la forma de incorporar una participación al foro de discusión del sistema TEA.

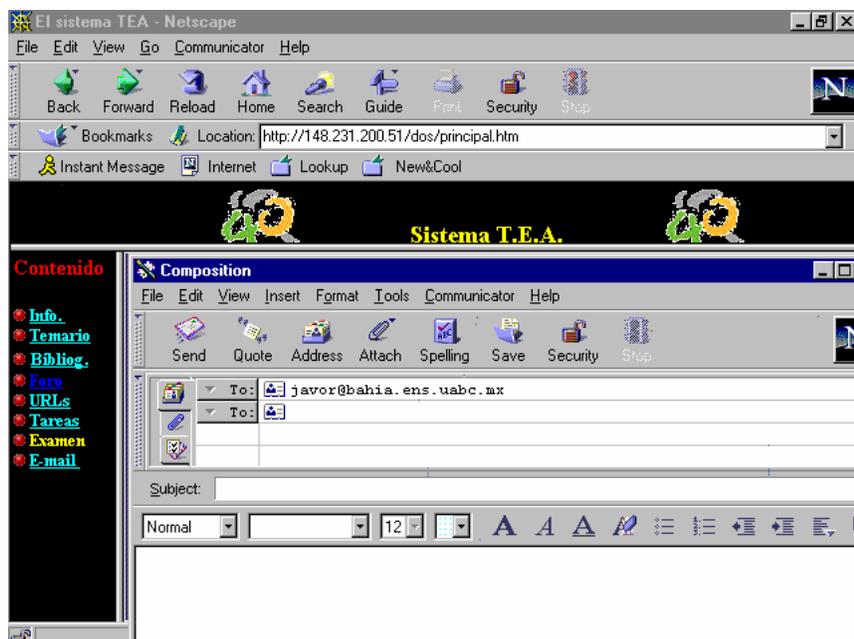


Fig. 3-l La opción “E-mail” del sistema TEA muestra la forma de ponerse en contacto mediante el correo electrónico con el instructor del curso.

### 3.3 Sección educativa

En esta sección o apartado educativo, se agrupa la descripción de la información más relevante de las diferentes partes o elementos que estuvieron relacionados, desde una perspectiva educativa, con el sistema TEA. Primeramente, se hace una descripción detallada de los sujetos participantes. Enseguida se incluye una relación de la infraestructura utilizada para el desarrollo y administración del sistema TEA. Después se detallan los diferentes instrumentos utilizados para la recolección de la información y, finalmente, se detallan el diseño y procedimiento utilizados. Los tópicos que se han mencionado, pretenden en su conjunto, brindar al lector un panorama general del entorno en que se administró el sistema TEA.

#### 3.3.1 Sujetos

La Escuela de Contabilidad y Administración de la UABC es una de las 4 escuelas ubicadas en el Campus Ensenada. Cuenta con una matrícula que representa más del 50% de la población estudiantil de la unidad. Actualmente ofrece 3 carreras, las cuáles son: Contador Público, Licenciado en Administración de Empresas y Licenciado en Informática. La Licenciatura en Informática es una de las carreras más jóvenes de la Unidad Universitaria. Tiene un plan de estudios contenido en 9 semestres, en donde en cada semestre existe un grupo de aproximadamente 35 alumnos. Por la naturaleza misma de la carrera y por su perfil de egreso, la carrera antes mencionada, tiene contacto permanente con el uso de la computadora. Su área de estudio es el diseño de sistemas, lenguajes de programación, administración de bases de datos, entre otros. Sin embargo, se puede mencionar que el uso de la tecnología de Internet todavía es escaso o nulo en la mayoría de los casos. Lo anterior puede deberse a lo reciente de dicha tecnología o porque aún no se han incorporado estrategias en los planes de estudio que permitan la difusión de dicha tecnología como un elemento de apoyo para lograr una formación integral del estudiante.

El sistema TEA se utilizó con dos grupos de estudiantes que cursaron la materia

de Introducción al Teleproceso de la carrera de Licenciados en Informática en el semestre 97-2: uno del 8vo. Semestre del plan rígido con 34 alumnos (hombres y mujeres) y el otro grupo del plan flexible con 24 alumnos de la misma carrera. La edad promedio de los estudiantes de ambos grupos es de 23 años. Cada grupo de estudiantes se dividió en 2 subgrupos al azar (subgrupo 1 y 2) al inicio del semestre. Para estimar la posible equivalencia entre los subgrupos, se analizaron algunas variables personales, socioeconómicas y promedio de calificaciones de los semestres anteriormente cursados en la universidad. Los alumnos recibieron un entrenamiento básico de Internet con una duración aproximada de 10 horas, con el propósito de que aprendieran como localizar información dentro de dicha red, así como la forma de navegar en ella y el manejo básico de archivos.

### **3.3.2 Infraestructura**

#### **Instalaciones/Salón de Clases**

Una de las aulas equipadas del Centro de Cómputo de la Unidad Ensenada (CECUUE) se reservó durante 5 horas a la semana para apoyar el curso "Introducción al Teleproceso". La sala cuenta con 20-25 computadoras con conexión a Internet y acceso a los servidores UNIX del Centro de Cómputo. Las computadoras son del tipo: PC 486 DX4 100 Mhz con 16 Mb de memoria RAM y resolución SVGA con tarjeta de red (*Lan Card Ethernet*).

#### **Sistema TEA**

El equipo utilizado para la implementación del sistema TEA fue una PC con 16 Mb. en memoria RAM, resolución de video SVGA y con tarjeta de red Ethernet. Este equipo funcionó como servidor *web (http server)* las 24 horas del día.

#### **Accesos Individuales**

Además de las horas reservadas para la materia de Teleproceso, cada alumno podía solicitar una computadora en cualquiera de las salas equipadas (4) de uso común. El horario de las salas para atención a estudiantes normalmente es de 7:00 AM a 10:00 PM de Lunes a Viernes y de 8:00 a 4:00 PM el Sábado. En el último mes del semestre dos salas del Centro de Cómputo abrieron las 24 horas del día.

### 3.3.3 Instrumentos

Para la obtención de la información, se elaboraron una serie de mediciones directas e indirectas con los siguientes instrumentos:

#### a) **Sistema TEA**

El uso del sistema TEA se registró mediante mediciones directas en el equipo de cómputo en donde se ubicó el sistema. Las mediciones efectuadas fueron para:

##### ***Tiempos de acceso.***

El tiempo de acceso fue el lapso que transcurría durante el inicio de sesión y el final de la misma. Dichas observaciones fueron para cada tarea y examen que se administró. Se llevó un registro individual y uno acumulativo de tales observaciones. En el caso de la(s) asesoría(s) se llevó un registro de participación.

##### ***Cantidad de accesos***

Fue el número de veces que un alumno acceso al sistema TEA para la resolución o consulta de una actividad educativa.

##### ***Resultados de exámenes y tareas***

Estuvieron en función de la información proporcionada en las tareas y los exámenes. En el caso de las tareas, la calificación estuvo sobre la base de su cumplimiento en las fechas estipuladas y a la calidad de los trabajos.

##### ***Cantidad y tipo de asesoría***

El sistema podía presentar las dos modalidades de asesorías (*on-line* y diferidas). Se llevó un registro del tipo y cantidad de asesorías solicitadas durante cada etapa del semestre.

#### b) **Encuesta de uso**

Permitió obtener información acerca de los problemas que se tuvieron durante las etapas de ejecución del sistema TEA y de las sugerencias para lograr un óptimo

funcionamiento. Adicionalmente permitió coleccionar información acerca de cómo consideran los alumnos que fue su aprendizaje al haber incorporado el sistema como elemento de apoyo en el curso; también se les pidió su opinión acerca de si sugerían que sistemas como el TEA se siguieran incorporando en cursos posteriores. (véase el anexo 1 para la descripción detallada de las encuestas).

#### **c) Encuesta de Actitud**

Pretendió caracterizar la actitud que tuvieron los estudiantes acerca del sistema TEA. Además de relacionar -en lo posible- el tipo de actitud y el componente del sistema (tarea, examen, asesoría). Los aspectos incluidos en la encuesta fueron: I) la parte afectiva, cuyos indicadores fueron el agrado o aceptación del sistema, preferencias sobre temas apoyados por TEA, motivación, etc. II) la parte cognoscitiva, cuyos indicadores fueron la facilidad de aprendizaje y comunicación. III) la parte del comportamiento, los indicadores fueron la participación del estudiante, su desempeño académico y el tiempo de dedicación.

#### **d) Encuesta socioeconómica**

Se recopiló información del nivel socioeconómico de los padres de familia del estudiante. La información obtenida permitió explorar la posible relación entre el nivel socioeconómico del estudiante y la actitud hacia el uso de la computadora o en la adquisición de ciertas habilidades del estudiante desde el momento en que cuenta con un equipo de cómputo en su casa. Los aspectos a explorar fueron: I) la trayectoria escolar del estudiante, cuyos indicadores fueron el promedio del bachillerato y el promedio actual de calificaciones del alumno, II) el nivel económico, cuyos indicadores fueron: la ocupación de los padres, ocupación laboral del estudiante, dependencias económicas y posesión de bienes inmuebles. III) el nivel sociocultural, cuyos indicadores fueron la escolaridad de los padres, dominio de otras lenguas, cantidad de libros en casa, posesión de computadora. IV) condiciones personales actuales, como arraigo, estado civil, asociaciones a las que pertenece, actitud familiar hacia sus estudios.

#### **e) Tareas y exámenes**

Las tareas y exámenes que se elaboraron durante el semestre fueron una fuente de información académica relacionada con el desempeño que cada estudiante obtuvo. Las modalidades fueron: tradicional (lápiz-papel) y computarizada (sistema TEA)

(véase anexo 2 y 3 para una descripción detallada de las tareas y los exámenes utilizados).

**f) Examen inicial de Internet**

Posterior a la capacitación básica en Internet, se aplicó un examen para evaluar las habilidades de cada alumno en el manejo de las nuevas tecnologías.

**g) Archivos de la Universidad**

Para lograr recabar información del estudiante, fue necesario consultar y/o solicitar los archivos que contenían la siguiente información del alumno: matrícula, nombre, semestre, materias, calificación. Esta información se solicitó al Departamento de Servicios Escolares.

**Recopilación de datos del alumno.**

Fue necesario la consulta a los archivos de la Universidad para lograr obtener el promedio de calificaciones hasta la fecha o inicio del semestre 97-2.

**Recopilación de datos de grupos anteriores.**

Se recopiló la información de semestres anteriores para la misma materia. Esta información fue solicitada al Departamento de Servicios Escolares de la unidad.

### **3.3.4 Diseño**

Con el propósito de recolectar la mayor cantidad de información útil, se decidió por un diseño que, en la medida de lo posible, tuviera dos subgrupos equivalentes. A cada uno de estos subgrupos se les aplicaría de forma alternada el sistema TEA, de tal forma que el diseño resultante pudiera arrojar una mayor información acerca de la influencia que tendría utilizar el sistema TEA y las consecuencias de no utilizarlo; además de que se pudieran observar los efectos que tiene sobre el subgrupo que continúa con su método tradicional.

Para tal propósito, se dividió el semestre en 3 etapas, cuidando que fuera equivalente la cantidad de material (Información temática) del curso en cada una de las etapas. Además, se administraron 5 exámenes y 10 tareas a lo largo del semestre, de tal forma que en la etapa 1 se aplicó 1 examen y 2 tareas, mientras que en las etapas 2

y 3 se administraron 2 exámenes y 4 tareas respectivamente. El diseño resultante, se aplicaría en dos grupos distintos (flexible y rígido) por lo que se espera que la réplica pueda arrojar información interesante que permita señalar alguna tendencia o comportamiento dominante entre los estudiantes (el diseño a detalle se puede observar en la figura 4). A continuación se detallan las actividades realizadas en cada una de las etapas antes mencionadas:

### ***Etapas 1.***

En esta etapa todos los subgrupos fueron tratados en forma tradicional. Se inició con la división de los grupos del plan rígido y del plan flexible en los subgrupos 1 y 2 respectivamente. No hubo ningún cambio en sus procedimientos de apoyo; sin embargo, durante esta etapa se impartió una capacitación básica en el manejo de Internet para los subgrupos 1 que estaban próximos a utilizar el sistema TEA.

### ***Etapas 2.***

Esta etapa inició con la aplicación del sistema TEA al subgrupo 1 de ambos grupos (plan flexible y plan rígido). Se aplicaron 2 exámenes y 4 tareas. Al final de la etapa, se aplicó la encuesta de uso a ambos subgrupos.

### ***Etapas 3.***

En esta etapa se alternan los subgrupos 2 de ambos grupos (plan rígido y plan flexible) para el uso del sistema TEA. La cantidad de exámenes y tareas que se aplicaron fue similar a los aplicados en la etapa 2. Durante esta etapa se aplicó la encuesta socioeconómica a todos los estudiantes de ambos grupos. Al final de la etapa se aplicaron la encuesta de uso para el subgrupo 2 y la encuesta de actitud a todos los alumnos de ambos grupos (véase fig. 4).

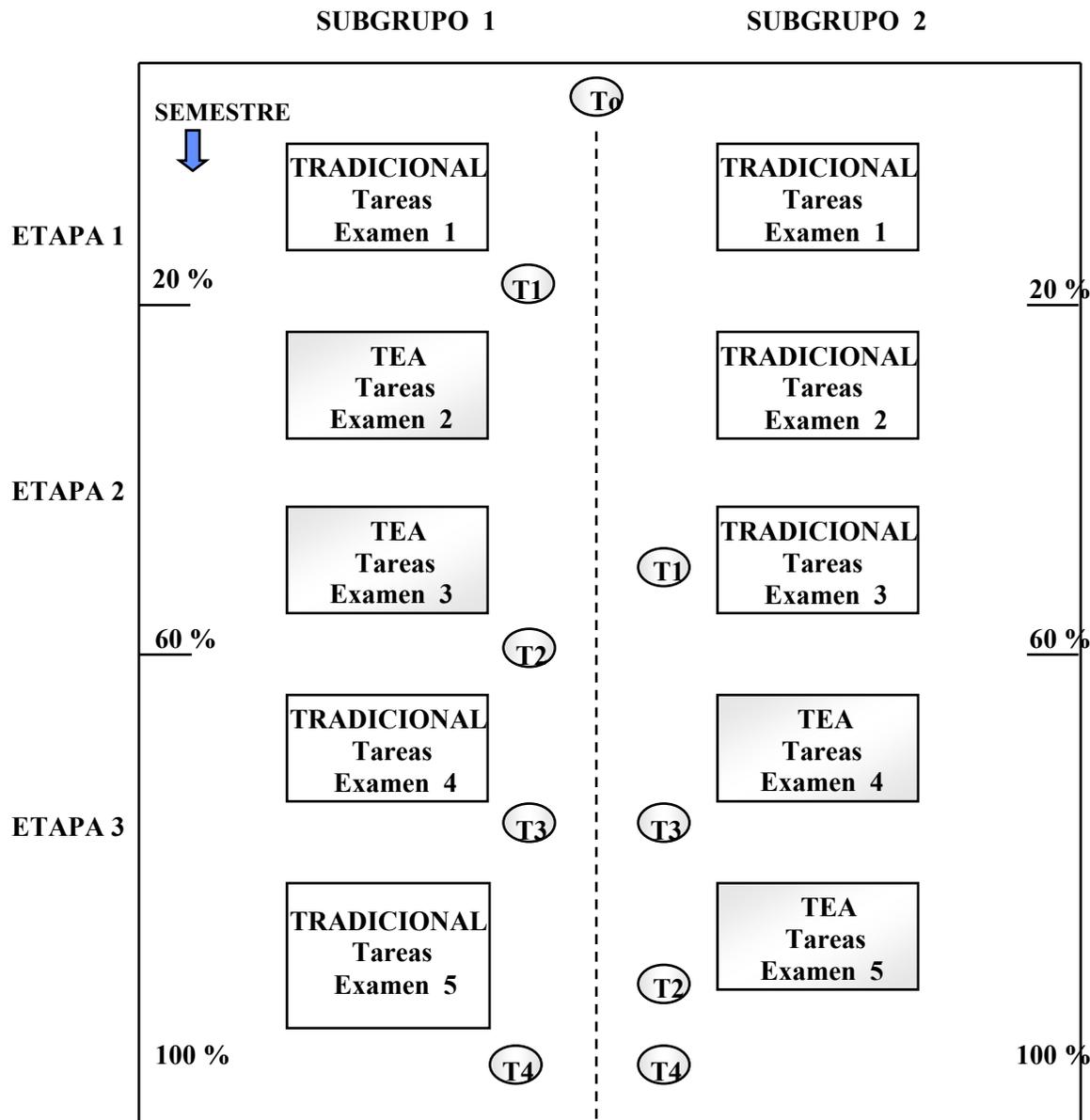


Figura 4. Se muestran las 3 etapas a lo largo del semestre, indicando si la modalidad de las tareas, exámenes o asesorías fue tradicional o por medio del sistema TEA. Asimismo, se muestran los momentos en que se aplicaron los diversos instrumentos: **T<sub>0</sub>** indica la obtención de la trayectoria inicial del alumno; **T<sub>1</sub>** el examen posterior a la capacitación en Internet; **T<sub>2</sub>** la encuesta de uso del sistema TEA; **T<sub>3</sub>** la encuesta socio-económica; **T<sub>4</sub>** la encuesta de actitud.

### 3.3.5 Procedimiento

#### **a) Caracterización de los subgrupos**

Para lograr estimar el desempeño académico de los estudiantes fue necesario obtener el promedio de calificaciones y el número de materias de todos los semestres anteriormente cursados en la universidad (**To**) y el promedio final de calificaciones de bachillerato. Adicionalmente, se recopiló la información básica de cada estudiante (matrícula, sexo, edad, etc.).

#### **b) Capacitación en Internet**

Se capacitó a cada subgrupo sobre el manejo básico de Internet con el propósito de que pudieran desempeñarse eficientemente durante las fases en que se aplicó el sistema TEA. Se impartió un curso (10-15 hrs.) 15 días antes de que iniciara la etapa de aplicación del sistema TEA. Al término de la capacitación se aplicó una evaluación (**T1**) para estimar los avances en Internet.

#### **c) Aplicación del sistema TEA**

La aplicación del sistema TEA se llevó a cabo durante la etapa 2 para el subgrupo 1 y en la etapa 3 para el subgrupo 2 de ambos grupos (plan rígido y plan flexible). Al término de la aplicación del sistema TEA se administró una encuesta de uso (**T2**) para detectar los problemas que se tuvieron y las sugerencias por parte de los estudiantes para la corrección a tales problemas.

#### **d) Aplicación de la forma tradicional**

La forma tradicional -también conocida como la versión lápiz-papel- se aplicó durante la etapa 2 para el subgrupo 2 y en la etapa 3 para el subgrupo 1 de ambos grupos (plan rígido y plan flexible).

#### **e) Recopilación de información socioeconómica**

Al final de la etapa 3 se aplicó una encuesta del tipo socioeconómica (T3) para recopilar la información básica al respecto.

#### **f) Actitud hacia el sistema TEA**

Con la intención de conocer las actitudes mostradas hacia el sistema TEA se aplicó una encuesta (T4) al final del semestre. Se seleccionó su aplicación para el final del semestre debido a que las etapas de aplicación del sistema TEA ya habían concluido y el estudiante ya conocía su calificación final del curso.

### **3.4 Análisis de datos**

De acuerdo a Higgins (1998), el análisis de los datos involucra la generación de los datos a partir de los eventos u objetos bajo la investigación, la colección, el mantenimiento de los datos en registros y la transformación de dichos datos en información útil. El enfoque anterior, fue la pauta a seguir para la descripción de la metodología que se utilizó en el análisis de la información; para ello, en el presente trabajo se recopiló la información por medio de: a) el sistema TEA, b) instrumentos indirectos y c) resultados de aprendizaje. En el caso del sistema TEA, la información que se obtuvo estuvo relacionada con la cantidad de accesos, lapsos de tiempo de uso, cantidad de errores, entre otros. En lo que respecta a los instrumentos indirectos, se aplicaron: i) encuesta de uso, ii) encuesta de actitud hacia el sistema, iii) encuesta socioeconómica. Los resultados de aprendizaje estuvieron registrados por las calificaciones obtenidas tanto para los exámenes como para las tareas. Adicionalmente, se llevó un registro de la cantidad y medio(s) utilizado para la asesoría. La validación del sistema TEA, desde una perspectiva educativa, fue realizada a partir del análisis de la información descrita anteriormente, para tal efecto se plantearon 11 preguntas (véase tabla 2), a las cuáles se les dio respuesta sobre la base de la información que para tal propósito se procesó.

#### **3.4.1. Codificación y evaluación**

La información colectada por los diversos instrumentos se integró en un archivo

para su posterior tratamiento y procesamiento. Dicho archivo se construyó cuidando que se mantuviera la relación vertida por cada alumno a través de los diversos instrumentos; es decir, se generó un registro por alumno con toda la información que estuviera relacionada con ese alumno. Posteriormente, se procedió a efectuar un análisis del texto suministrado por medio de las preguntas de las encuestas, con la intención de codificar las opiniones que cada estudiante emitió. Como resultado, se generaron una serie de tablas con los indicadores numéricos y su respectivo significado para, de esa forma, proceder a efectuar su tratamiento estadístico. El archivo maestro que se generó se transformó a diferentes formatos para que pudiera ser utilizado en diferentes paquetes estadísticos (*SPSS, Statistica, Excel*, etc.).

### **3.4.2 Procesamiento estadístico**

El procesamiento estadístico de la información se efectuó a través de una serie de etapas de las cuales destacan: a) captura de la información, b) verificación, c) generación de tablas de equivalencias, d) estadística básica, e) obtención de índices, f) análisis de homogeneidad y g) comparación de medias. Cada una de las etapas mencionadas se detallarán a continuación.

#### **a) *captura de la información***

Esta etapa se caracteriza por encargarse de todo lo relacionado con la obtención de los datos. La información que el alumno proporcionaba a través de cualquiera de los instrumentos se procedió a colocarla en un archivo de forma organizada, de manera tal que cada renglón constituía la información de un alumno y cada columna una variable de las múltiples que se recolectaron con los instrumentos señalados en el diseño, constituyendo de esa manera un registro por cada alumno.

#### **b) *verificación***

Se verificó la información capturada en el archivo para asegurar que estuviera de acuerdo al rango de valores esperado y a la especificación de tipo de dato.

**c) generación de tablas de equivalencias**

En varios de los instrumentos la opinión de los alumnos fue captada en forma de texto, permitiéndoles de esa forma expresar libremente sus comentarios. A tales comentarios se procedió a clasificarlos sobre la base de una idea central y a generar una tabla de ocurrencias de opinión, asignándole un valor numérico a cada opinión en la tabla. Posteriormente, se sustituyeron los textos en los registros de los alumnos por su equivalente numérico de la tabla de equivalencia respectiva.

**d) estadística básica**

El procesamiento estadístico básico consistió en la obtención de información relacionada con la media, desviación estándar, varianza, porcentajes, entre otros. Para la obtención de dichos resultados se utilizaron los paquetes estadísticos: *SPSS*, *Statistica* y *Excel*.

**e) obtención de Índices**

En algunos instrumentos, la opinión de los alumnos estuvo enmarcada en una escala numérica, por ejemplo del 1-5 donde el 1 representaba el valor menor y el 5 el valor mayor. Para lograr comparar de manera equivalente a los grupos se obtuvo un índice de eficiencia en función de la frecuencia de ocurrencia de cada valor. La descripción detallada del procedimiento para la obtención de tales índices se presenta en la sección de resultados.

**f) análisis de homogeneidad**

Para la comparación de las muestras, se efectuó la prueba de homogeneidad de varianzas (F-Levene). El parámetro obtenido permitía precisar si dos muestras provenían estadísticamente de una misma población.

---

**g) comparación de medias**

En el caso de los exámenes y tareas se hizo el cálculo de la *t-student* para efectuar la comparación de las medias y establecer las posibles diferencias significativas.

**3.4.3. Validación**

Con el propósito de efectuar la validación del sistema TEA desde una perspectiva educativa se plantearon una serie de preguntas (ver tabla 2), las cuáles estuvieron organizadas de la siguiente manera: en la primera columna se describe el contenido de las preguntas; en las columnas 2, 3, y 4 (en el mismo renglón) se especifican los módulos del sistema TEA (tareas, exámenes y asesorías) y para cada una de las celdas, se detalla la forma de dar respuesta a la pregunta dependiendo si se está refiriendo a las tareas o a los exámenes o a las asesorías.

Tabla II. Se muestran la serie de preguntas a las cuales se les dará respuesta en función del análisis de la información que se obtenga de la aplicación del sistema TEA y de los instrumentos relacionados.

Preguntas	Tareas	Exámenes	Asesorías
1.-¿Sirve el Sistema TEA para el propósito que fue diseñado?. ¿Cuáles componentes sí y cuales no?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se efectuó una comparación entre subgrupos de los promedios de calificaciones por etapa, tanto para la forma tradicional como para el sistema TEA.</li> <li>Se analizaron las opiniones vertidas en la encuesta de uso.</li> </ul>	<= Similar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comparó la cantidad y tipo de asesorías solicitada.</li> <li>Se efectuó un análisis de la información proporcionada en la encuesta de uso.</li> </ul>
2.- ¿Es costosa su implementación?.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se efectuó un análisis de costos de la infraestructura requerida para un óptimo funcionamiento del sistema TEA.</li> <li>Se estimaron los costos de mantenimiento y operación del mismo.</li> <li>Se estimó el costo por hora de utilización para las tareas, exámenes y asesorías en función de los recursos utilizados.</li> </ul>	<= Similar	<= Similar
3.- ¿Cuáles fueron los principales problemas que se tuvieron ?.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se efectuó un resumen de las opiniones vertidas en la encuesta de uso.</li> <li>Se analizaron los registros de error obtenidos del mismo sistema TEA.</li> <li>Se analizaron los comentarios que de forma personal expresaron los alumnos.</li> <li>Se analizó el reporte proporcionado por el instructor de la materia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se analizaron los mecanismos para mantener: autenticidad y privacidad</li> <li>Se efectuó un resumen de las opiniones vertidas en la encuesta de uso.</li> <li>Se analizaron los registros de error obtenidos del mismo sistema TEA.</li> <li>Se analizaron los comentarios expresados por alumnos y maestro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se clasificaron los problemas señalados en la encuesta de uso/problemas.</li> <li>Se llevó un registro de comentarios expresados de forma personal y electrónica.</li> </ul>
4.- ¿En qué medida se utiliza el sistema TEA?.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparar el no. de tareas entregadas, el % de elaboración y el cumplimiento a tiempo de las tareas tanto para la forma tradicional como por medio del sistema TEA.</li> </ul>	<= Similar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se elaboró un resumen de la cantidad de asesorías solicitadas y el tipo de medio utilizado.</li> </ul>

5.- ¿Qué tipo de estudiantes es el que mayormente utiliza el sistema TEA?.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se analizaron los registros de presentación de las tareas.</li> <li>• Se analizó la información contenida en las encuestas para caracterizar al estudiante que usa el sistema TEA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se analizaron los registros de presentación de los exámenes.</li> <li>• Se analizó la información contenida en las encuestas para caracterizar al estudiante que utilizó el sistema TEA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtuvo una caracterización de los estudiantes sobre la base de la encuesta de actitud y a la trayectoria académica.</li> <li>• Se analizaron los registros de acceso del mismo sistema TEA.</li> </ul>
6.-¿Se recomienda su uso?.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se compararon los resultados obtenidos en las tareas para ambos métodos.</li> <li>• Se analizaron las opiniones vertidas por los alumnos vía encuesta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se compararon los resultados obtenidos en los exámenes por ambos métodos.</li> <li>• Se analizaron las opiniones vertidas por los alumnos vía encuesta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se relacionaron los resultados obtenidos con los tipos de asesorías solicitadas.</li> <li>• Se analizaron las opiniones vertidas por los alumnos en la encuesta de uso.</li> <li>• Se efectuó un análisis del registro de comentarios que se llevó durante el semestre</li> </ul>
7.- ¿Promueve el aprendizaje?.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de resultados inter e intra grupos basados en el sistema tradicional vs. sistema TEA.</li> <li>• Análisis de información recogida en la encuesta de uso.</li> <li>• Opinión del maestro.</li> </ul>	<= Similar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se relacionaron los resultados obtenidos en las tareas y exámenes con la cantidad y tipo de asesorías solicitadas.</li> <li>• Se analizó la información vertida por los estudiantes en la encuesta de uso.</li> </ul>
8.- ¿Se tiene una actitud favorable hacia el sistema TEA?.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de información vertida en las encuestas de actitud y de uso.</li> <li>• Análisis de información expresada en los registros de comentarios.</li> </ul>	<= Similar	<= Similar
9.- ¿Consistentemente, arroja resultados equivalentes?.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de resultados inter e intra grupos y % de elaboración basados en el sistema tradicional vs. sistema TEA.</li> <li>• Análisis de información recogida en la encuesta de uso.</li> </ul>	<= Similar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se relacionaron los resultados obtenidos en las tareas y exámenes con la cantidad y tipo de asesorías solicitadas.</li> <li>• Se analizó la información vertida por los estudiantes en la encuesta de uso.</li> </ul>

10.- ¿Qué tan viable es la operación del sistema TEA, tanto para alumnos como maestros en función del tiempo, esfuerzo y facilidades?.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se analizó la información proporcionada por los alumnos en las encuestas de uso y actitud.</li><li>• Se elaboró un resumen de los comentarios de los alumnos.</li><li>• Se consideró la opinión del maestro.</li></ul>	<= Similar	<= Similar
11.- ¿Sugiere alguna modificación? ¿En qué módulo?.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se analizó la información proporcionada por los alumnos en la encuesta de uso y problemas.</li><li>• Se consideró la opinión del maestro.</li></ul>	<= Similar	<= Similar

## 4.- RESULTADOS

Los resultados que se muestran a continuación se recopilaron a través de las encuestas: socioeconómica, de uso y de actitud, además de los registros que se llevaron durante el semestre para las tareas, los exámenes y las asesorías. Con el propósito de organizar la información, los resultados se mostrarán en las siguientes cinco secciones:

- Primeramente se consideran las características iniciales para los grupos flexible y rígido entre las que destacan los promedios de bachillerato, de universidad, edad, género, estado civil, entre otras.
- Posteriormente, se muestra la comparación entre los subgrupos de cada grupo, considerando las medias de las calificaciones obtenidas en las tareas y exámenes y la frecuencia y tipo de asesoría. En la comparación se utiliza la prueba de *Levene* para analizar la homogeneidad de las varianzas entre los subgrupos y la prueba *t-student* para la comparación de las medias.
- En la tercera sección de los resultados se agrupa la opinión de los alumnos acerca del sistema TEA, se calcula un Índice de Eficiencia (IE) para determinar la estructuración y eficiencia –propiamente dicha- de cada módulo del sistema TEA.
- En la cuarta sección se concentra la opinión de los alumnos acerca de ciertos aspectos educativos entre los que destacan: interés en la materia, mejoramiento del aprendizaje, comunicación entre maestro y alumnos, desempeño académico y participación en clase.
- En la última sección se abordan los problemas y sugerencias de los alumnos acerca del sistema TEA. Para clasificar los problemas que manifestaron tener los alumnos, se elaboró una tabla en donde se agruparon los tipos de problemas de acuerdo a: I) el sistema TEA, II) la sala de cómputo, III) la comunicación y el equipo y IV) otros. La misma clasificación se usó para analizar las sugerencias mencionadas por los alumnos.

## 4.1 Características iniciales de los grupos

Para determinar las características iniciales, tanto académicas como socioeconómicas de los grupos flexible y rígido, se les solicitó a los estudiantes copias del certificado de preparatoria y de la constancia de calificaciones de las materias cursadas hasta la fecha en la universidad. Además, se elaboraron una serie de preguntas en la encuesta socioeconómica para determinar: edad, género, estado civil, dominio de lengua extranjera, situación laboral y propiedad de PC por parte del estudiante.

El procesamiento efectuado en esta etapa fue: obtención de las medias (bachillerato y universidad) y de frecuencia de ocurrencia expresada en forma numérica y porcentual para cada una de las variables mencionadas inicialmente. A continuación se describen dichas características, iniciando con el grupo del plan flexible y posteriormente con el grupo del plan rígido (véase tabla III).

### GRUPO FLEXIBLE

El grupo del plan flexible estuvo conformado por 24 alumnos, los cuales se distribuyeron al azar en dos subgrupos: subgrupo 1 y subgrupo 2. La ubicación de los estudiantes en cada subgrupo considerando el género de los estudiantes muestra que son más mujeres que hombres, de tal forma que por cada 3 personas, 2 de ellas son mujeres (ver tabla III). Con relación a la edad, ambos subgrupos tienen una edad promedio equivalente, siendo de 21 años para el subgrupo 1 y de 22 años para el subgrupo 2. Respecto a las calificaciones de bachillerato, el promedio del subgrupo 1 fue de 8.74 mientras que para el subgrupo 2 fue de 8.24. El promedio de calificaciones de todas las materias cursadas en la UABC fue de 9.06 para el subgrupo 1 mientras que para el subgrupo 2 fue de 8.76, lo anterior sugiere que el subgrupo 1 tiene un ligero mejor desempeño académico.

La encuesta socioeconómica arrojó las siguientes características: de un total de 24 estudiantes, 23 son solteros. Ambos subgrupos manifestaron tener conocimientos básicos del idioma inglés (aproximadamente entre 50 y 60% de los alumnos consideraron tener un dominio básico de dicha lengua). Alrededor del 58.3% de los



desempeño académico ligeramente mejor.

De los 34 estudiantes del grupo, uno de cada 3 estudiantes está casado, por lo que existe una diferencia sustancial en dicha característica, cuando se compara con su similar del grupo flexible. Ambos subgrupos (1 y 2) manifestaron tener conocimientos básicos del inglés (aproximadamente entre 50 y 65% de los estudiantes consideraron tener un dominio básico-intermedio de dicha lengua). Aproximadamente, el 88% de los estudiantes del subgrupo 1 trabajan, mientras que sólo el 71% del subgrupo 2 lo hace. Finalmente, se estima que el 71% de los integrantes del subgrupo 1 cuentan con una computadora en su casa, mientras que el subgrupo 2 sólo un 41% de los estudiantes cuenta con dicho dispositivo.

Con base en la información mostrada, se puede observar que los subgrupos (1 y 2) de ambos grupos (flexible y rígido) presentan un alto grado de equivalencia entre sí. Sin embargo, no obstante la similitud en los valores obtenidos para las variables socioeconómicas y académicas entre los subgrupos mencionadas con anterioridad, el grupo rígido se distingue del grupo flexible debido a que cuenta con estudiantes de mayor edad, con un alto porcentaje de casados y que tienen la necesidad de trabajar. Por otro lado, se puede mencionar que el subgrupo 1 del grupo rígido apunta hacia una ligera mejor trayectoria académica que el subgrupo 2 del mismo grupo, esto es considerando los promedios de calificaciones obtenidos en el bachillerato y la universidad (véase la tabla III).

## 4.2 Comparación entre los subgrupos

Para la comparación de los subgrupos 1 y 2 de ambos grupos (flexible y rígido) se recopiló la información a través de diversos instrumentos como encuestas, registros de calificaciones, de tareas y asesorías. Dicha información se incorporó a la computadora para su clasificación y análisis estadístico. El procesamiento de la información consistió en la obtención de las medias y desviación estándar para los datos de las tareas y los exámenes y de análisis de frecuencia para las asesorías. Para determinar cómo estaban distribuidos los datos en los subgrupos se obtuvo el coeficiente de Levene o prueba de homogeneidad de la varianza. Dicho análisis nos permitió determinar si los subgrupos 1 y 2 provenían de una misma población. Para efectuar la comparación entre los subgrupos 1 y 2 se obtuvo el coeficiente *t-student*, dicho coeficiente permitió precisar si existían o no diferencias significativas entre las medias de los subgrupos.

La presentación de los resultados de las comparaciones se realiza primero para los exámenes, luego para las tareas y finalmente para las asesorías. La información se presenta primero para el grupo flexible y después para el grupo rígido. Para cada uno de los módulos (tareas, exámenes y asesorías) se muestra una tabla y una figura con la información estadística más importante. Para efecto de las comparaciones, se consideraron 3 etapas a lo largo del semestre:

<b>Etapas:</b>	<b>Descripción:</b>
I	<i>Corresponde al primer período, con las condiciones tradicionales de elaboración de los exámenes, tareas y asesorías.</i>
II	<i>Le corresponde el período de 2 exámenes parciales (examen 2 y 3), durante los cuales, el subgrupo 1 estuvo utilizando el sistema TEA mientras que el subgrupo 2 llevó las condiciones tradicionales.</i>
III	<i>Le corresponde el período de 2 exámenes parciales (examen 4 y 5), durante este periodo, se presenta una alternancia de condiciones de uso del sistema TEA, de tal forma que el subgrupo 2 es el que ahora utiliza el sistema TEA y el subgrupo 1 regresa a las condiciones tradicionales.</i>

EXAMENES

Al observar los resultados de los exámenes (ver tabla IV-a) para el grupo del plan flexible, se aprecia que el subgrupo 1 obtiene mejores resultados durante todo el semestre sin importar si utiliza o no el sistema TEA. Es de notar que durante las etapas II y III se le brindó apoyo al aprendizaje a uno de los subgrupos de manera alternada mediante el sistema TEA, por lo que tal situación no pareció influir en el desempeño académico del alumno (ver figura 5). Respecto a la comparación de las medias de los exámenes entre los subgrupos, al obtener los valores de la *t-student*, no se apreciaron diferencias significativas al nivel:  $p < 0.05$  en ninguna de las 5 comparaciones hechas entre los exámenes elaborados a lo largo del semestre (véase tabla IV-a).

En el caso del grupo del plan rígido los resultados de los exámenes mostraron que el subgrupo que tuvo el apoyo del sistema TEA fue el que obtuvo mejores resultados (ver tabla IV-b). Dicho comportamiento parece apuntar hacia una influencia favorable en el apoyo al aprendizaje al incorporar el sistema TEA. Por otro lado, se pudo observar que al efectuar la comparación de las medias de los exámenes (*t-student*) entre los subgrupos, no se apreciaron diferencias significativas al nivel:  $p < 0.05$  en ninguna de las 5 comparaciones hechas.

Basado en lo anterior, se puede inferir que no existen diferencias significativas entre los grupos ni antes ni durante la administración del sistema TEA. Sin embargo, en el caso específico del grupo rígido, se presentó una ligera mejoría en el rendimiento académico del alumno, cuando se utiliza el sistema TEA (ver figura 6). Adicionalmente, se pudo notar que, los subgrupos con mejor historial académico siguen siendo los mejores en la mayoría de las evaluaciones.

Tabla IV-a. Medias y desviaciones estándar de las calificaciones de los exámenes, coeficientes de Levene para la prueba de homogeneidad y valores de *t-student* para el grupo del plan flexible. Los valores enmarcados-sombreados corresponden a las etapas en que se utilizó el sistema TEA.

FLEXIBLE		Exam. 1	Exam. 2	Exam. 3	Exam. 4	Exam. 5	C. Final
Subgpo 1	Media	8.03	8.53	9.42	8.70	8.97	8.87
	D.Std.	1.26	1.13	0.66	1.18	1.18	0.45
Subgpo 2	Media	7.76	8.31	9.36	8.27	8.21	8.54
	D.Std.	1.49	0.61	0.63	1.59	1.17	0.52
F-Levene		0.226	6.701*	0.110	1.410	0.003	
t-student		0.489	0.583	0.222	0.758	1.581	

\* Diferencias significativas (prueba de homogeneidad de varianzas) al nivel de:  $p < 0.05$

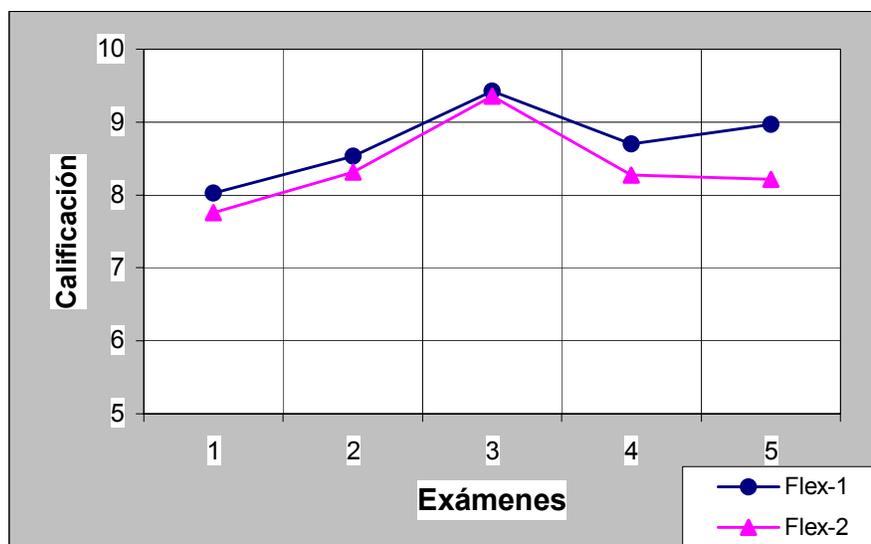


Fig. 5. Resultados de los exámenes para los subgrupos (flex-1 y flex-2) del grupo del plan flexible. Durante los exámenes 2 y 3 el subgrupo 1 utilizó TEA y en los exámenes 4 y 5 hubo alternancia de condiciones.

Tabla IV-b. Medias y desviaciones estándar de las calificaciones de los exámenes, coeficientes de Levene para la prueba de homogeneidad y valores de *t-student* para el grupo del plan rígido. Los valores enmarcados-sombreados corresponden a las etapas en que se utilizó el sistema TEA.

RIGIDO		Exam. 1	Exam. 2	Exam. 3	Exam. 4	Exam. 5	C. Final
Subgpo 1	Media	7.93	6.89	8.64	8.22	6.81	7.95
	D.Std.	1.17	1.09	0.77	1.18	1.50	0.73
Subgpo 2	Media	7.53	6.18	8.48	8.65	7.69	7.89
	D.Std.	1.02	2.26	1.43	1.27	1.17	0.88
F-Levene		1.109	4.231*	5.985*	0.207	2.704	
t-student		1.062	1.18	0.403	-1.021	-1.9	

\* Diferencias significativas (prueba de homogeneidad de varianzas) al nivel de:  $p < 0.05$

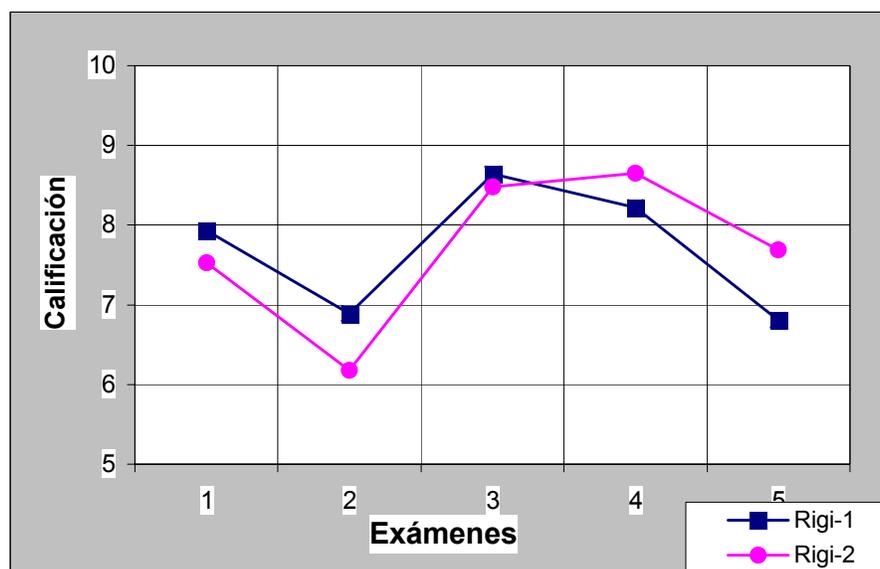


Fig. 6. Resultados de los exámenes para los subgrupos (rigi-1 y rigi-2) del grupo del plan rígido. Durante los exámenes 2 y 3 el subgrupo 1 utilizó TEA y en los exámenes 4 y 5 hubo alternancia de condiciones.

## TAREAS

Se elaboraron 10 tareas durante el semestre, específicamente 2 tareas por cada examen. De los resultados obtenidos para el grupo flexible, se puede apreciar que el subgrupo 1 obtiene mejores resultados en 9 de las 10 tareas comparado con el subgrupo 2, sin importar si utilizó o no el sistema TEA (véase tabla V-a). Respecto a la comparación de las medias, al obtener los valores de *t-student*, se apreciaron diferencias significativas al nivel  $p < 0.05$  únicamente en las tareas 4, 6 y 8. Es de notar que las tareas 4 y 6 corresponden a la etapa II de uso del sistema TEA de parte del subgrupo 1. Lo anterior sugiere que el sistema TEA favorece de manera positiva en las actividades de apoyo al aprendizaje (ver figura 7).

Para el grupo del plan rígido se observa que, de las 10 tareas elaboradas durante el semestre, el subgrupo 1 obtiene mejores resultados en 6 de ellas sin importar si utilizaba o no el sistema TEA (ver figura 8). Lo anterior sugiere que no existe relación entre las medias de las tareas y las condiciones de apoyo al aprendizaje. Respecto a la comparación de las medias de las tareas entre los subgrupos, al obtener los valores de *t-student*, no se apreciaron diferencias significativas al nivel  $p < 0.05$  en ninguna de las comparaciones hechas (ver tabla V-b).

De forma general, se pudo observar que la incorporación del sistema TEA como elemento de apoyo en un curso formal, permite contar con una forma alterna de brindar las actividades de apoyo de forma equivalente a la tradicional. Los resultados del aprendizaje sugieren que es posible contar con niveles similares o mejores de aprendizaje cuando se incorpora el sistema TEA.

Tabla V-a. Medias y desviaciones estándar de las calificaciones de las tareas para el grupo del plan **flexible**. Se incluyen los coeficientes de Levene para la prueba de homogeneidad y los valores de *t-student*. Los valores enmarcados corresponden a las etapas en que se utilizó el sistema TEA.

## GRUPO FLEXIBLE

	Etapa I		Etapa II				Etapa III			
	tarea1	Tarea2	Tarea3	Tarea4	Tarea5	Tarea6	Tarea7	Tarea8	Tarea9	Tarea10
<b>Subgpo 1</b>										
Media	9.36	9.71	9.38	9.67	9.50	9.83	8.96	8.75	9.50	9.46
D.Std.	0.50	0.62	1.42	0.39	0.60	0.25	0.45	0.58	0.21	0.40
<b>Subgpo 2</b>										
Media	8.96	9.46	9.13	8.79	9.25	9.29	8.96	9.29	9.29	9.21
D.Std.	0.75	0.58	0.74	1.30	0.34	0.26	1.34	0.40	0.40	0.33
F-Levene	2.93	0.06	0.29	2.95	0.96	0.61	2.67	1.17	11.52*	0.11
<i>t-student</i>	1.53	1.02	0.54	2.23**	1.25	5.27**	0.00	-2.66**	1.60	1.67

\* Diferencias significativas en la prueba de homogeneidad de varianzas (F-Levene) al nivel de:  $p < 0.05$

\*\* Diferencias significativas en la comparación de medias (*t-student*) al nivel de:  $p < 0.05$

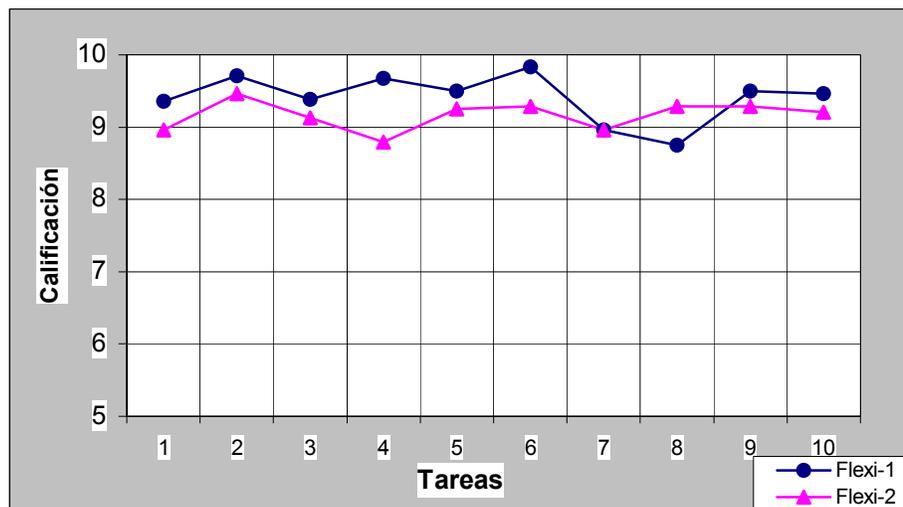


Fig. 7. Resultados de las tareas para los subgrupos 1 y 2 (Flexi-1 y Flexi-2) del grupo flexible. Se elaboraron 10 tareas durante el semestre. Las tareas 3, 4, 5 y 6 se administraron vía sistema TEA para el subgrupo 1, mientras que las tareas 7, 8, 9 y 10 fueron administradas vía TEA para el subgrupo 2.

Tabla V-b. Medias y desviaciones estandar de las calificaciones de las tareas para el grupo del plan rígido. Se incluyen los coeficientes de Levene para la prueba de homogeneidad y los valores de *t-student*. Los valores enmarcados corresponden a las etapas en que se utilizó el sistema TEA.

### GRUPO RIGIDO

	Etapa I		Etapa II				Etapa III			
	tarea1	Tarea2	Tarea3	Tarea4	Tarea5	Tarea6	Tarea7	Tarea8	Tarea9	Tarea10
<b>Subgpo 1</b>										
Media	9.18	9.09	8.74	9.32	9.12	8.76	8.35	8.79	8.91	9.21
D.Std.	0.66	1.09	2.14	1.14	1.10	1.81	1.73	1.12	1.09	1.16
<b>Subgpo 2</b>										
Media	8.29	9.21	8.79	8.18	8.91	9.03	8.18	8.32	9.06	8.56
D.Std.	2.48	1.10	2.57	2.57	1.57	1.10	1.88	1.74	1.10	1.74
F-Levene	4.65*	0.00	0.11	5.37*	2.19	4.93*	0.44	4.34*	0.05	2.85
<i>t-student</i>	1.42	-0.32	-0.07	1.68	0.44	-0.52	0.29	0.94	-0.39	1.28

\* Diferencias significativas en la prueba de homogeneidad de varianzas (F-Levene) al nivel de:  $p < 0.05$

\*\* Diferencias significativas en la comparación de medias (*t-student*) al nivel de:  $p < 0.05$

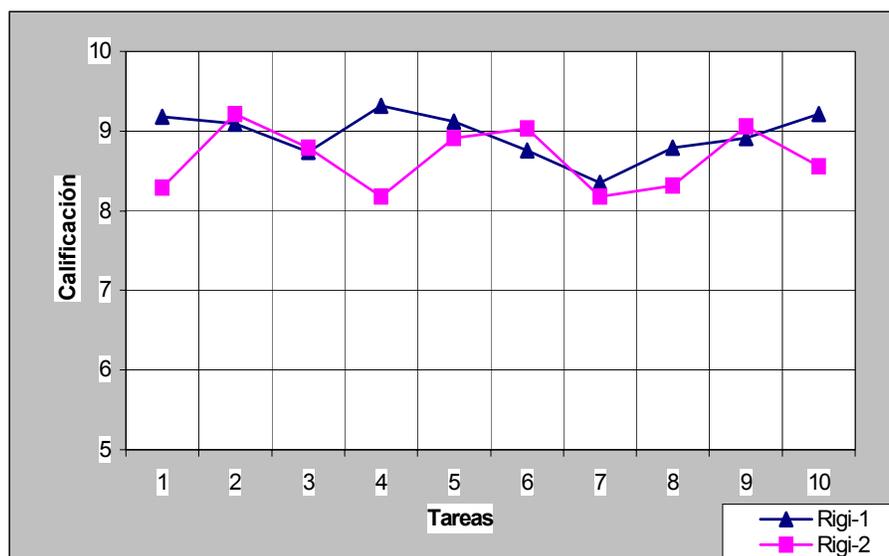


Fig. 8. Resultados de las tareas para los subgrupos 1 y 2 (Rigi-1 y Rigi-2) del grupo rígido. Se elaboraron 10 tareas durante el semestre. Las tareas 3, 4, 5 y 6 se administraron vía sistema TEA para el subgrupo 1, mientras que las tareas 7, 8, 9 y 10 fueron administradas vía TEA para el subgrupo 2.

## ASESORIAS

Las asesorías se impartieron durante el semestre de dos maneras: la tradicional o presencial y la electrónica. Las asesorías que se llevaron a cabo mediante alguna vía electrónica fueron: correo electrónico, *'talk'* y foro en el *'web'*. En la etapa I, todos los grupos utilizaron el mecanismo de asesoría tradicional como forma única de asesoramiento. Posteriormente, durante la etapa II, el subgrupo 1 utilizó el sistema TEA y el subgrupo 2 siguió con la forma tradicional. Finalmente, en la etapa III, se invirtieron las condiciones entre los subgrupos, de tal forma que ahora fue el subgrupo 2 el que utilizó el sistema TEA.

Conforme la asesoría se solicitaba e impartía, se llevaba un registro que colectaba la información básica relacionada con dicha actividad como: solicitante, subgrupo de pertenencia, tipo de asesoría, entre otros. Dicha información se recopiló en un archivo en donde se procedió a su clasificación y al tratamiento estadístico básico.

Los resultados de las asesorías se mostrarán a continuación de la siguiente forma: primero se presentan los valores obtenidos para las asesorías del tipo tradicional, posteriormente se ilustra el uso que tuvieron las asesorías del tipo electrónico. La información se presenta primero para el grupo del plan flexible y después para el grupo rígido.

### ASESORÍAS: GRUPO FLEXIBLE

De manera global, la modalidad tradicional de asesorías tuvo 59 participaciones o asesorías en comparación a 147 solicitadas a través de algún medio electrónico (ver figura 9). Hay que notar que en la modalidad tradicional los alumnos abordaban más preguntas durante su asesoría que en la forma electrónica, situación que puede explicar las diferencias señaladas.

De los diferentes tipos de asesorías utilizados durante el semestre por el grupo del plan flexible, se aprecia que el tipo de asesoría mayormente utilizado fue el correo electrónico con 69 participaciones, mientras que el menos utilizado fue el *'talk'* con 21

(ver figura 9). Las pocas participaciones hechas por esta última vía pueden tener una posible explicación si consideramos el grado de dificultad que implica hacer coincidir al mismo tiempo al asesor y a los alumnos en sus computadoras.

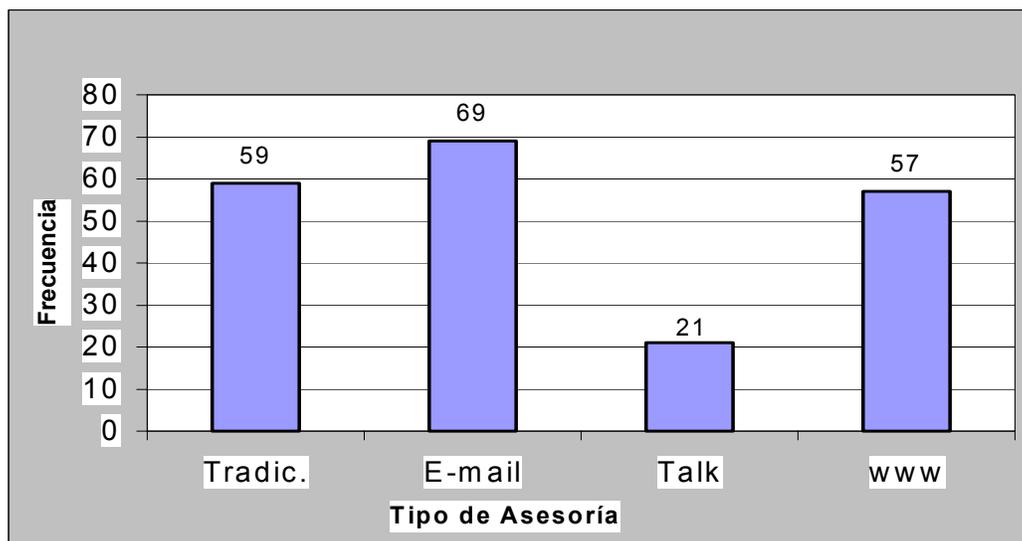


Fig. 9. Distribución de asesorías según su tipo para el grupo del plan flexible. Los valores corresponden a los acumulados durante el semestre.

#### ASESORÍAS: GRUPO RÍGIDO

La forma tradicional de asesorías del grupo del plan rígido tuvo 83 participaciones en comparación a las 192 participaciones o asesorías solicitadas a través de algún medio electrónico. Por otro lado, la modalidad de asesorías por la vía electrónica que más se utilizó fue la participación en el foro 'www' del sistema TEA con 110 participaciones, mientras que el menos utilizado fue el 'talk' con 15 (ver figura 10) -comportamiento similar al grupo flexible-. Una posible explicación respecto a la mayor utilización del foro www se puede encontrar en que la gran mayoría de los estudiantes de éste grupo trabaja (ver tabla IV); al respecto, algunos estudiantes manifestaron la comodidad de acceder el foro www desde sus áreas de trabajo.

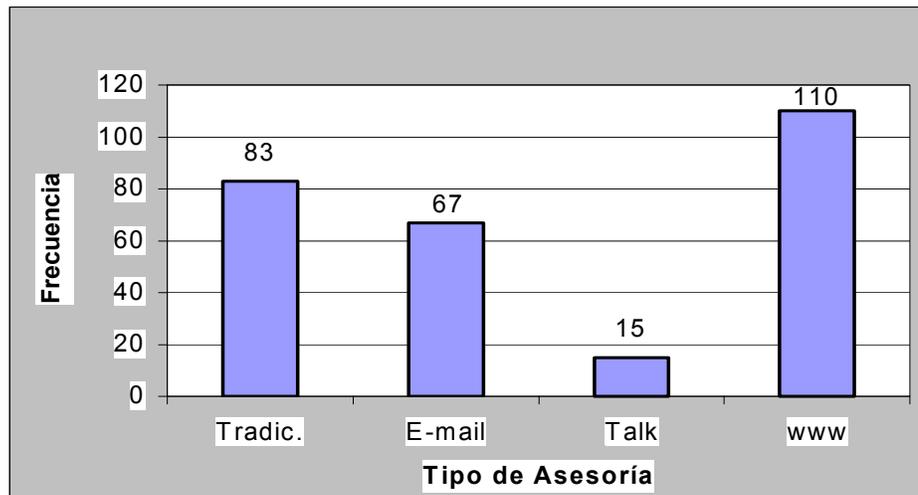


Fig. 10. Distribución de asesorías según su tipo para el grupo del plan rígido. Los valores corresponden a los acumulados a lo largo del semestre.

Con base en la información mostrada, se pudo observar que la modalidad tradicional para la administración de asesorías mostró porcentajes de uso cercanos al 30% en ambos grupos, mientras que la modalidad electrónica tuvo un porcentaje de utilización cercano al 70% del total de las asesorías impartidas (ver figura 11). La semejanza en los porcentajes de uso entre ambos grupos es un elemento que nos permite sugerir que tales grupos tienen una semejanza en sus condiciones académicas o de infraestructura. Por otro lado, la modalidad electrónica de administración de asesorías sí mostró diferencias en cuanto a las preferencias de uso, esto pudo observarse en el hecho de que el grupo flexible tuvo preferencia por el correo electrónico mientras que el grupo rígido prefirió el foro *www*.

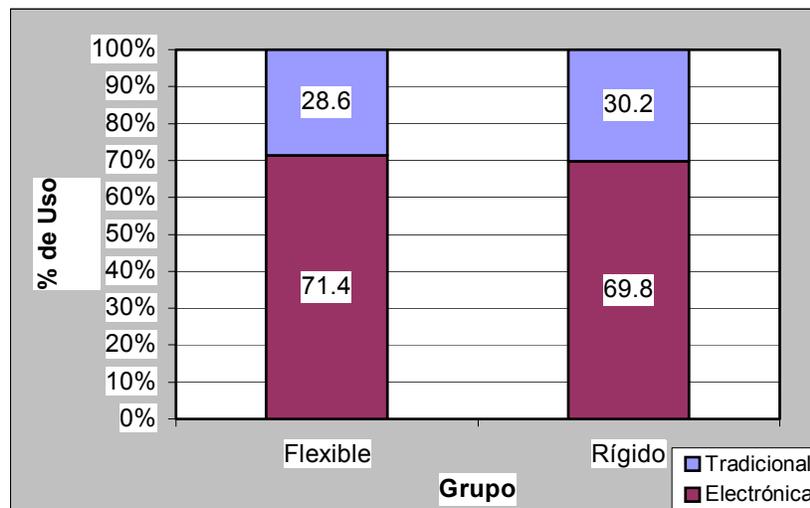


Fig. 11 Acumulados por grupo de los tipos de asesorías utilizados durante el semestre. La modalidad electrónica incluye: *e-mail*, *talk* y *www*.

### 4.3. Opinión de los alumnos acerca del sistema TEA.

Uno de los instrumentos utilizados para la recolección de información acerca del sistema TEA fue la encuesta de uso. Mediante dicha encuesta, se obtuvo información acerca de qué opinaban los alumnos de la incorporación del sistema TEA como apoyo al curso de Sistemas de Teleproceso. Para ello, las preguntas se enfocaron hacia los 3 grandes componentes del sistema: tareas, exámenes y asesorías.

A continuación se mostrarán los resultados obtenidos de la opinión de los alumnos hacia el sistema TEA de la siguiente forma: primeramente se describe el procedimiento para la obtención de un índice de eficiencia para las tareas. Después, se muestran los valores de tales índices para los exámenes y las asesorías. En el caso específico de las asesorías, adicionalmente al índice mencionado, se muestran los resultados expresados en porcentajes hacia las preferencias por algún tipo de asesoría. Finalmente, se describe de forma esquemática la explicación de los alumnos a la respuesta proporcionada con relación a la estructuración y eficiencia de cada módulo del sistema.

El tratamiento estadístico elaborado para cada una de las preguntas es el que se describe a continuación. Primeramente, se contaron y agruparon las opiniones (expresadas en la escala 1-5, donde el 1=menor, 5=mayor) generándose la columna 'n' en la tabla VI. Posteriormente, cada valor de la columna 'n' se multiplicó por el valor

correspondiente de la escala (columna 'V'). Después se hizo la suma de los valores obtenidos en las columnas 'n' y 'n\*V' . Para calcular el valor máximo que se podría obtener en la columna 'n\*V' se multiplicó el total de alumnos (24) por el valor máximo de la escala (5). Finalmente se calculó el Índice de Eficiencia mediante una regla de 3 de la siguiente forma:

$$\begin{array}{l} (120) \text{ puntos representa } (100\%) \\ (110) \text{ puntos representa } ( X ) \end{array}$$

Resolviendo la ecuación, el valor de X resultante fue: 91.70%

Un tratamiento similar se siguió para obtener los índices de eficiencia para los exámenes, las asesorías y para el sistema TEA desde una perspectiva de usuario. En el caso de las preferencias por algún tipo de asesoría se obtuvieron los porcentajes para cada modalidad. Por último, se calcularon los porcentajes para las explicaciones que dieron los alumnos a la evaluación hecha al sistema TEA.

Tabla VI. Resultados de la información captada en la encuesta de uso acerca de la estructuración y eficiencia del módulo TAREAS del sistema TEA, se muestran también los valores obtenidos durante el cálculo del índice de eficiencia.

TAREAS				
V	FLEXIBLE		RIGIDO	
	n	n*V	n	n*V
1 (menor)				
2				
3	1	3	5	15
4	8	32	8	32
5 (mayor)	15	75	20	100
<b>Totales</b>	<b>24</b>	<b>110</b>	<b>33</b>	<b>147</b>
<i>Indice de Eficiencia</i>	91.70%		89.10%	

Para obtener la opinión de los alumnos se plantearon una serie de preguntas en la encuesta de uso, como se mencionó inicialmente. En la tabla VII-a se muestran de forma clasificada la opinión manifestada por los alumnos con relación a la estructuración y eficiencia del sistema TEA. La clasificación de las opiniones se realizó considerando el texto escrito por cada alumno; así, se puede ver que el primer enfoque de la tabla antes mencionada corresponde a: “Apoyos al proceso enseñanza-aprendizaje” cuyo identificador en la tabla es el número 1. En la tabla VII-b se muestran los porcentajes obtenidos a la explicación dada por los alumnos acerca de la evaluación hecha al sistema TEA. Los valores del 1 al 5 de la tabla VII-b corresponden a los enfoques mostrados en la tabla VII-a.

Tabla VII-a Enfoques o explicación de los estudiantes a la respuesta dada a las preguntas sobre estructuración y eficiencia.

Valor:	Enfoque:	Descripción:
1	Apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje	Facilita la elaboración de trabajos, buen complemento, motivador, buena forma de actualizarse, aprendizaje de Internet, apoyo didáctico adicional, buena técnica, facilita acceso a información.
2	Bondades del Sistema TEA.	Novedoso, acceso fácil, útil, amigable, excelente, divertido, sencillo, dinámico, atractivo, interesante, bueno, interactivo, fácil de entender, facilita búsquedas, buen menú, actual.
3	Relación con tecnología	Involucra tecnología, conocimiento de Internet.
4	Manifiesta problemas	Falta acuse de recibo, saturación de salas, falla en ocasiones el envío, problemas por caídas de la red, mucha demanda.
5	Otros	No contestó, indiferencia, le da igual, no lo analizó, trabaja, tiene poco tiempo.

Tabla VII-b. La explicación (por qué) expresados en porcentaje a las preguntas sobre estructuración y eficiencia.

Pregunta:	Valor:				
	1	2	3	4	5
¿Estructuración y eficiencia de tareas? ¿Por qué?	17.2%	48.3%	10.3%	17.2%	6.9%
¿Estructuración y eficiencia de exámenes? ¿Por qué?	8.6%	55.2%	5.2%	15.5%	15.5%
¿Estructuración y eficiencia de asesorías? ¿Por qué?	25.9%	15.5%	3.4%	15.5%	39.7%
¿Estructuración y eficiencia como usuario gral.? ¿Por qué?	22.4%	50.0%	8.6%	10.3%	8.6%

Respecto a la pregunta: *¿Cómo evalúas al componente TAREAS del sistema TEA en función de su estructuración y eficiencia mostrada?*, los resultados mostraron que la opinión del grupo flexible obtuvo un valor en su índice de eficiencia de 91.7% mientras que el grupo rígido tuvo un 89.1% (ver figura 12). A la explicación que dieron los alumnos acerca de la evaluación hecha, el 48.3% de los alumnos hizo referencia a las bondades del sistema TEA, por lo que palabras como: *“novedoso”, “fácil”, “útil”, “amigable”,* etc. fueron las mayormente utilizadas. Con relación a la misma pregunta, pero referida al componente EXAMENES, los resultados del índice de eficiencia mostraron valores cercanos al 90%, tales valores fueron muy similares a los obtenidos para el componente TAREAS.

Para el componente asesorías se obtuvo un valor en el índice de eficiencia de 87.3% para el grupo flexible mientras que el grupo rígido obtuvo un 80.0%. Es de notar que este módulo fue el que obtuvo los menores porcentajes comparado con los otros. A la explicación que dieron los alumnos a la calificación otorgada al componente asesorías, el 25.9% de los alumnos centró su explicación en los apoyos obtenidos mediante el sistema TEA para el proceso enseñanza-aprendizaje. Un gran porcentaje de las opiniones, aproximadamente el 39.7%, manifestó opiniones tales como: *“no contestó”, “mostró indiferencia”, “le da igual”,* entre otros.

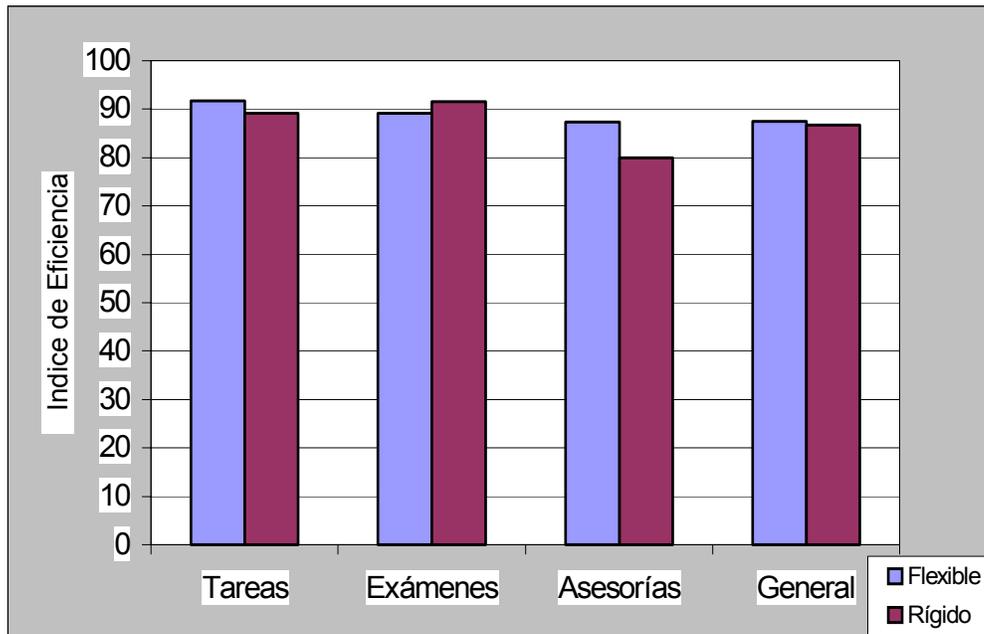


Fig. 12. Opinión de los alumnos expresada en porcentajes mediante el índice de eficiencia para cada uno de los módulos del sistema TEA.

A la pregunta expresa: *¿Cuál tipo de asesoría prefieres?*, el 79.2% de los alumnos del grupo flexible prefiere la forma personal y el porcentaje restante prefiere alguna de las modalidades electrónicas (ver figura 13). Con relación al motivo por el cual prefieren la forma personal, los alumnos opinaron que: *“Se entiende mejor”*, *“es importante la expresión del asesor”*, *“se tiene una comunicación directa”*, *“se resuelven las nuevas dudas”*. Por otro lado, el grupo del plan rígido se manifestó a favor de la asesoría electrónica con un 54.8% de la opinión, y el restante 45.2% se pronunció por la asesoría personal.

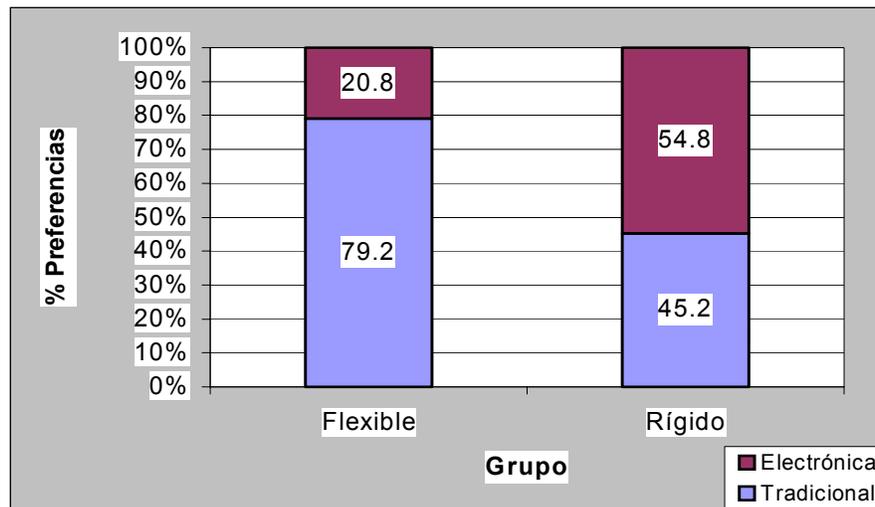


Fig. 13 Porcentaje de preferencias por algún tipo de asesoría, según la opinión vertida por los alumnos en la encuesta de Uso. La modalidad electrónica incluye: *e-mail*, *talk* y *www*.

A la pregunta: *¿Cuál es tu evaluación general para el sistema TEA desde una perspectiva de usuario?* La opinión del grupo flexible tuvo un valor de 87.5% en su índice de eficiencia mientras que el grupo rígido obtuvo un valor de 86.7% (ver figura 12). Es de notar el alto grado de similitud en los valores obtenidos para ambos grupos. A la explicación dada por los estudiantes a la respuesta hacia la pregunta anterior, el 50% de los alumnos centró su opinión en las bondades del sistema TEA (ver Tabla VII-b).

Con base en la información mostrada, se pudo observar que la opinión para el sistema TEA fue muy favorable en la mayoría de los casos. Lo anterior tiene sustento si consideramos que los valores obtenidos en los índices de eficiencia fueron cercanos al 90% para casi todos los componentes del sistema (véase figura 12). Sin embargo, en el caso del módulo de asesorías, los valores en el índice de eficiencia fueron ligeramente mayores al 80% para el grupo rígido y de 87% para el grupo flexible.

En el caso específico de las preferencias por algún tipo de asesoría, se pudo observar que los estudiantes prefirieron las formas presenciales de asesoramiento, alcanzando un porcentaje del 79.2% para el grupo Flexible y un 45.2% para el grupo

rígido. La explicación que dieron los alumnos a este hecho fue que la asesoría presencial apoya de manera más eficiente al proceso enseñanza-aprendizaje. Mencionaron también las bondades de contar con las explicaciones cara-a-cara, pues les permitió plantear nuevas dudas o preguntar nuevamente acerca de lo que no se entendió. Además, es importante observar las expresiones del asesor, o de ciertos apoyos gráficos durante la explicación, como puede ser el pizarrón, papel, etc.

#### 4.4. Opinión de los alumnos acerca de los aspectos educativos del sistema TEA.

Para determinar la influencia del sistema TEA sobre elementos o aspectos educativos tales como el interés en la materia, el aprendizaje, la comunicación entre alumnos/maestro, la participación en clase y el desempeño académico (véase tabla VIII) se elaboraron una serie de preguntas en la encuesta de actitud. La información recabada se clasificó en: a) aspectos educativos básicos y b) formas de usar el sistema TEA en cursos posteriores.

Los resultados se muestran a continuación de la siguiente forma: Primeramente se agruparon las preguntas que consideraron algún aspecto importante del proceso enseñanza-aprendizaje. Después se concentraron las respuestas a las preguntas sobre cuál sería la mejor manera de utilizar el sistema TEA en un curso, opinión sobre un posible agrado hacia el sistema TEA y las formas de incorporar dicho sistema en materias posteriores. Adicionalmente se muestran las tablas que incluyen la explicación o justificación de los alumnos a tales respuestas.

El procesamiento de la información se hizo clasificando primero las preguntas. Posteriormente se concentraron los valores proporcionados por los alumnos en una serie de archivos para su tratamiento estadístico. Para poder comparar los resultados entre los grupos rígido y flexible se obtuvieron los índices de eficiencia para cada uno de los tópicos graficados en la figura 14. El procedimiento fue similar al descrito en la tabla VI. Con relación a la información recopilada sobre la forma de utilizar el sistema TEA se obtuvieron los porcentajes para cada uno de los grupos, finalmente se procedió a clasificar las explicaciones o justificaciones mencionadas por los alumnos de acuerdo a los enfoques descritos en las tablas que se construyeron para tal propósito.

Los resultados obtenidos muestran que: la opinión de ambos grupos (flexible y rígido) tuvieron una actitud favorable acerca del uso del sistema TEA en el proceso enseñanza-aprendizaje, de tal forma que los valores obtenidos en cada uno de los índices de eficiencia fueron superiores al 80%, como se puede observar en la figura 14. Es de notar la similitud en el peso de las opiniones entre ambos

grupos; sin embargo, se puede mencionar que el grupo del plan rígido tuvo una opinión ligeramente más favorable que la del grupo flexible.

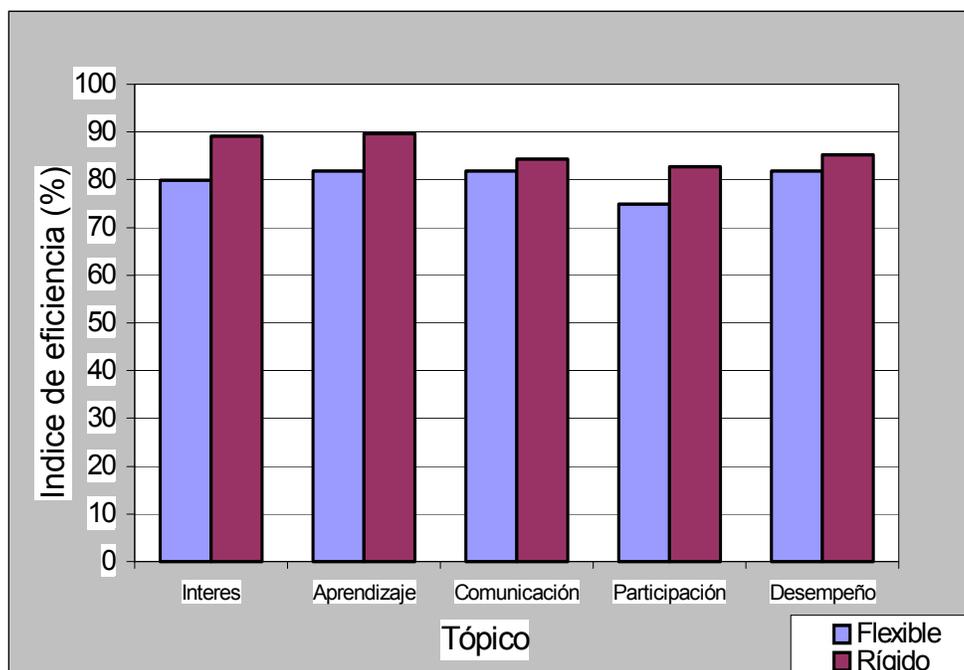


Fig. 14. Indices de eficiencia para evaluar la opinión de los alumnos acerca de la influencia del sistema TEA en aspectos educativos básicos.

Tabla VIII. Claves utilizadas en la gráfica de la figura 14, donde se muestra la descripción total de las preguntas.

CLAVES	DESCRIPCION DE LA PREGUNTA
Interés	5.- <i>¿Consideras que el haber utilizado el sistema TEA <u>mejoró tu interés</u> en la materia de Sistemas de Teleproceso?</i>
Aprendizaje	6.- <i>¿Consideras que el haber utilizado el sistema TEA <u>favoreció tu aprendizaje</u> en la materia de sistemas de Teleproceso?</i>
Comunicación	7.- <i>¿Consideras que el haber utilizado el sistema TEA mejoró la <u>comunicación con tu maestro y compañeros</u> durante el curso de Sistemas de Teleproceso?</i>
Participación	8.- <i>¿Consideras que el haber utilizado el sistema TEA mejoró tu <u>participación en clase</u> en la materia de Sistemas de Teleproceso?</i>
Desempeño	9.- <i>¿Consideras que el sistema TEA contribuyó a mejorar tu <u>desempeño académico</u> durante el curso?</i>

A la pregunta: *¿Cómo estimas que fue tu aprendizaje en la materia de Teleproceso al haber incorporado el sistema TEA durante el semestre? y ¿Por qué?*; la opinión de los alumnos fue favorable, obteniendo un valor de 91.7% en el índice de eficiencia para el grupo flexible y un 86.9% para el grupo del plan rígido. El procedimiento utilizado para obtener estos valores fue similar al descrito en la tabla VI. A la pregunta de *¿Por qué?*, el 57% de los alumnos mencionaron los beneficios al proceso enseñanza-aprendizaje. En el mismo sentido, el 24% de los alumnos mencionó la importancia de relacionarse con las nuevas tecnologías (ver tabla IX).

Tabla IX. Enfoques utilizados para clasificar las respuestas a la pregunta *¿Cómo estimas que fue tu aprendizaje en la materia de Teleproceso al haber incorporado el sistema TEA durante el semestre?*

Enfoque:	Descripción:
Favorece al proceso enseñanza-aprendizaje.	Se cuenta con información adicional, mejora motivación, incrementa el interés, permite aclarar dudas, la teoría se relaciona con la práctica, nueva metodología.
Resalta importancia de relación con tecnología	Buena herramienta, facilita las búsquedas de información, novedoso, dinámico, ambiente en red, buenas referencias electrónicas, mejor conocimiento de PCs y redes.
Otros	Indiferencia, no contestó, igual aprendizaje, no notó la diferencia.

A la pregunta: *¿Cuál consideras que sería la mejor manera de utilizar el sistema TEA en un curso?*. Los resultados mostraron que la mayoría prefiere que se utilice el sistema TEA en forma combinada con el sistema tradicional, mientras que un 41.7% y 18.2% de los grupos flexible y rígido respectivamente, se inclinaron porque se utilice como mecanismo único en la administración de tareas, exámenes y asesorías (ver figura 15).

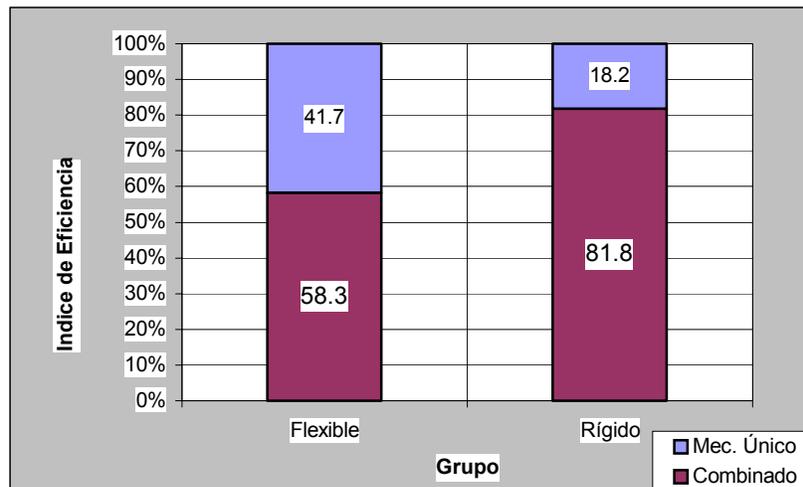


Figura 15. Preferencias de los alumnos acerca de la forma de utilizar el sistema TEA en un curso. Las opciones fueron: a) como mecanismo único (Mec. Único) y b) en forma combinada.

A la pregunta: *¿Te agradó utilizar el sistema TEA como herramienta de apoyo al curso de Sistemas de Teleproceso?*, ambos grupos manifestaron opiniones muy favorables, de forma tal que el índice de eficiencia tuvo un valor de 93.1% para el grupo flexible y un 95.1% para el grupo rígido. Esto nos indica la aceptación tan favorable por parte de los estudiantes hacia los sistemas construidos con las nuevas tecnologías.

A la pregunta: *Para materias posteriores, ¿Te gustaría contar con el apoyo del sistema TEA?*, el 100% de los alumnos se manifestaron a favor. A la pregunta de *¿Por qué?*, el 39.7% de los alumnos mencionaron los apoyos obtenidos al proceso enseñanza-aprendizaje, el 37.9% de los alumnos señaló alguna de las bondades del sistema TEA y sólo un 17.2% resaltó la importancia de relacionarse con las nuevas tecnologías (ver la tabla X).

Tabla X. Claves utilizadas en la pregunta 4 de la encuesta de actitud para englobar de forma clasificada el motivo de su opinión (¿Por qué?).

Enfoque:	Descripción:
Apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje	Motiva, interactivo, facilita la comunicación, apoya estudios, facilita aprendizaje, permite intercambio de ideas, aprendizaje integral, material de apoyo.
Bondades del Sistema TEA	Agradable, amigable, interesante, diferente, moderno, fácil, sencillo, práctico, accesible, novedoso.
Relación con tecnología	Involucra con tecnología, mejor contacto, herramienta, interacción con PC, conocimiento de equipos de cómputo.
Otros	No contestó, indiferencia, le da igual.

En general, basados en la información mostrada acerca de la opinión de los alumnos en aspectos educativos, se puede señalar que el sistema TEA apunta a mejorar los niveles de: interés en la materia, comunicación entre maestro-alumnos, desempeño académico y aprendizaje, entre otros. Esta observación tiene sustento si consideramos los altos valores obtenidos en los índices de eficiencia para cada una de las características educativas ya mencionadas. Con relación al aprendizaje logrado, los alumnos consideraron que el sistema TEA sí mejoró el aprendizaje en la materia.

Para precisar cuál sería la mejor forma de utilizar el sistema TEA en un curso, los alumnos, en su gran mayoría, prefirieron que se use en forma combinada con el sistema tradicional, precisamente como elemento de apoyo para los cursos formales. Los mismos alumnos manifestaron su agrado a sistemas basados en el 'World Wide Web' para apoyar los cursos y sugieren que se continúe utilizando el sistema TEA.

#### 4.5 Problemas y sugerencias

La opinión de los alumnos acerca de los principales problemas que se tuvieron durante la utilización del sistema TEA es de importancia fundamental para lograr retroalimentar y mejorar el funcionamiento de dicho sistema. En este sentido, se elaboraron una serie de preguntas en las encuestas de uso y de actitud para recopilar tal información. Adicionalmente, se les solicitó a los alumnos que mencionaran cuáles serían las soluciones propuestas a tales problemas y qué porcentajes de dedicación y esfuerzo les requirió cada forma operativa. Finalmente, se les preguntó acerca de cuáles eran sus preferencias operativas de uso del sistema TEA (tradicional o electrónica).

Los resultados se presentan a continuación. Primeramente se tienen los resultados acerca de los principales problemas que tuvieron los alumnos y las sugerencias que ellos mismos proponen. Después, se muestran los porcentajes de dedicación y esfuerzo para las formas de operación tradicional y electrónica. Dichos porcentajes se obtuvieron a través de la encuesta de actitud. Finalmente, se incluyeron las preferencias de los estudiantes hacia cada una de las modalidades (TEA/Tradicional).

Para obtener los resultados se procedió a calcular los porcentajes en las preguntas acerca de los problemas y sugerencias y sólo en el caso de los porcentajes de dedicación y esfuerzo se obtuvo un índice de eficiencia que se calculó de forma similar al descrito en las secciones anteriores.

Con relación a la pregunta: *¿Cuáles fueron los principales problemas que tuviste con el uso del sistema TEA?*, los alumnos del grupo flexible señalaron problemas del tipo de “comunicación/equipo” como fuente principal de problemas. De los problemas que se engloban en este tipo destacan: *“problemas con los envíos”, “fallas en los teclados”, “lentitud en la comunicación”,* entre otros. Una descripción más detallada se puede observar en la tabla XI. Por otro lado, el grupo rígido señaló a la *“sala de cómputo”* como fuente principal de los problemas con el uso del Sistema TEA, señalando fallas tales como: *“Falta de avisos en las PCs descompuestas”, “horarios restringidos”, “saturación de la sala”, “fallas en los diskettes de arranque”,* entre otros.

Se puede observar en la figura 16 que un alto porcentaje (46% y 56%) de la opinión de los grupos flexible y rígido respectivamente, se ubica en la categoría de “otros”; es decir, destacan las respuestas como: “no contestó”, “indiferencia”, “le da igual”, etc. Asimismo, se observa en la figura 16 que el menor porcentaje de los problemas correspondieron al Sistema TEA. Con relación a las sugerencias de los alumnos, la tabla XI señala, de forma clasificada las sugerencias a los problemas mencionados con anterioridad.

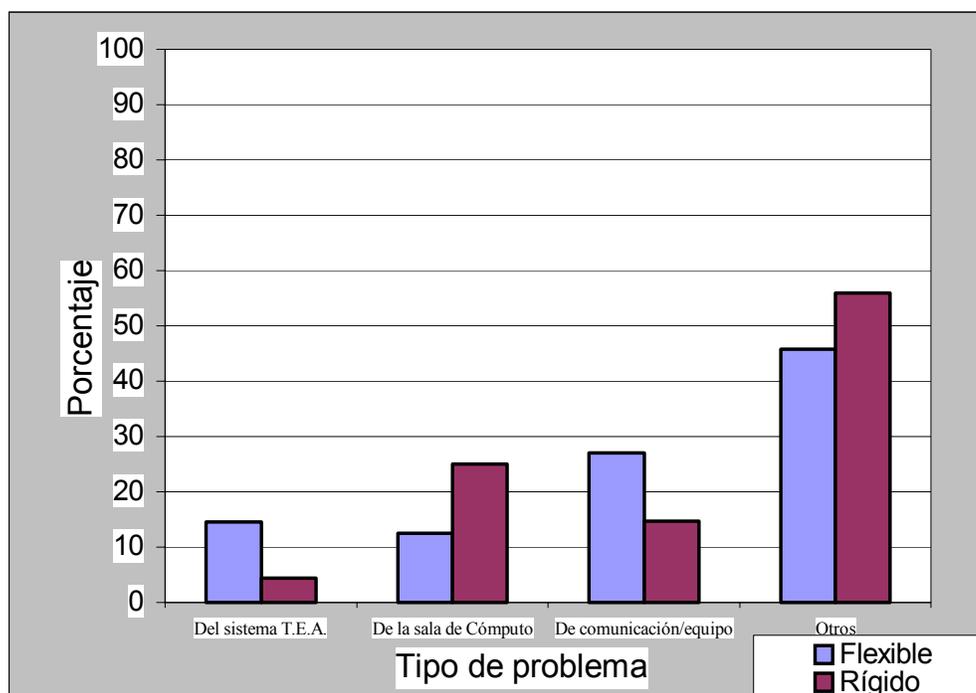


Fig. 16. Opinión de los alumnos acerca de los principales problemas que se tuvieron relacionados con el uso del sistema TEA en el curso de Teleproceso.

Tabla XI. Descripción de los tipos de problemas y sugerencias relacionados con el uso del sistema TEA.

Tipo:	Problema:	Sugerencias
<b>Del Sistema TEA</b>	<i>De programación, agregar más opciones, configurar 'fonts', agregar acuse de recibo, incompatibilidad de navegadores.</i>	<i>Mejorar la programación, proponer más actividades, agregar módulos.</i>
<b>De la Sala de Cómputo</b>	<i>Falta de avisos en PCs fallando, horarios restringidos, asignación de las PCs, saturación en sala, pocas PCs, fallas en diskettes de arranque.</i>	<i>Identificar las PCs con problemas, etiquetar, colocar mensajes en sala, planear accesos, agregar PCs a sala, reservar la sala.</i>
<b>Comunicación/Equipo</b>	<i>Problemas con envíos, fallas en teclados, lentitud en comunicación, fallas en conexión a Internet.</i>	<i>Actualizar el servidor de TEA, encendido 24 horas, supervisión de red.</i>
<b>Otros</b>	<i>No contestó, indiferencia, le da igual, no lo analizó, trabaja, tiene poco tiempo.</i>	<i>Indiferencia, no contestó.</i>

Con relación a los índices obtenidos para los porcentajes de dedicación y esfuerzo de cada forma operativa (tradicional/electrónica), ambos grupos manifestaron que la forma tradicional requiere de un mayor porcentaje de dedicación y esfuerzo respecto de la forma electrónica (ver la figura 17). Por tal motivo, la figura 18 muestra que precisamente la forma electrónica es la modalidad de operación preferida por los estudiantes, alcanzando porcentajes de preferencia superiores al 90%.

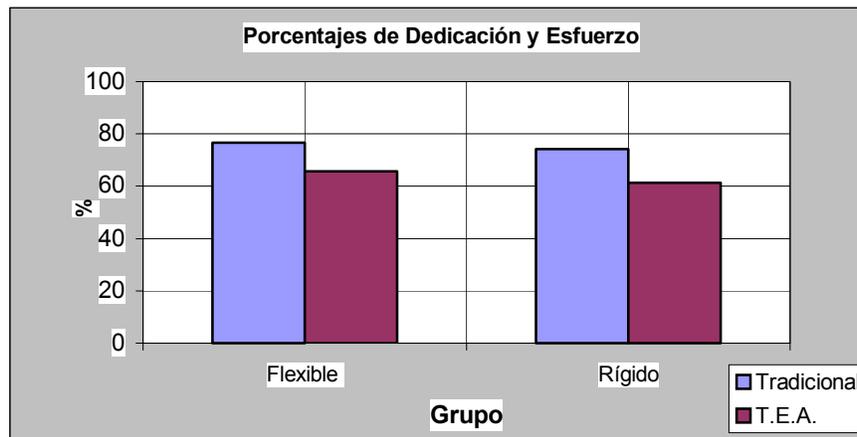


Figura 17. Porcentajes de dedicación y esfuerzo a cada forma operativa (tradicional/TEA) según la opinión de los alumnos.

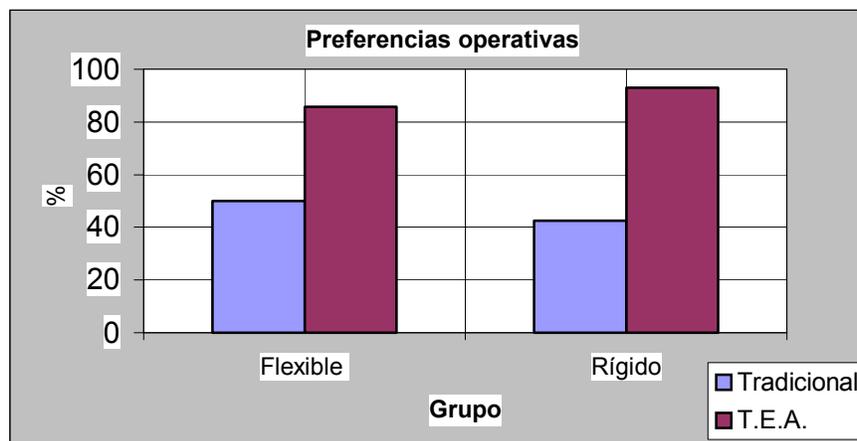


Figura 18. Preferencias de los alumnos hacia la forma tradicional o electrónica (TEA).

Con base en la información obtenida, se puede observar que la opinión de los alumnos respecto a los problemas relacionados con el sistema TEA estuvo diversificada, destacando los problemas de comunicación/equipo y de manejo en la sala de cómputo. Sin embargo, los mayores porcentajes de opinión los recabó la opción de “otros”; es decir, alumnos que no contestaron la pregunta, que mostraron indiferencia, que les dio igual, que no lo analizaron, etc. Pero de los aspectos más importantes a señalar es la gran cantidad de sugerencias que aportaron para mejorar el

funcionamiento del sistema TEA, que seguramente contribuirán a retroalimentarlo.

Por otro lado, los alumnos señalaron que la forma tradicional les requirió de una mayor dedicación y esfuerzo, conforme a lo esperado. Es de notar el gran parecido de opinión de ambos grupos en este último punto. Finalmente, la preferencia de los alumnos también estuvo dirigida a las formas electrónicas de apoyo, con excepción del asesoramiento. Esto es en virtud de las razones expuestas en las secciones anteriores.

## 5.- DISCUSION

Para el desarrollo de este apartado, se tomaron en cuenta las sugerencias que señala Ibañez (1997) en su libro titulado "Manual para la Elaboración de Tesis". Primeramente se efectuará una interpretación de los resultados obtenidos, iniciando con la parte técnica del trabajo y continuando con la parte educativa del mismo. Posteriormente se presentará una descripción detallada de las conclusiones a las que se llegaron. Finalmente, se señalarán algunas recomendaciones tanto para la parte técnica como para la educativa, poniendo un énfasis especial en aquellas recomendaciones que puedan servir de base para aplicaciones prácticas e investigaciones futuras.

Para lograr la instalación del sistema TEA fue necesario configurar una computadora para que operara como servidor de hipertexto, siendo utilizada una PC '486 con 16 *Megabytes* en memoria principal y un disco duro de 1 *Gigabyte*. El *software* utilizado fue el desarrollado por la compañía *Microsoft* llamado *FrontPage* (véase el anexo 4 para mayor información relacionada con la instalación). Es de notar que la instalación tanto del equipo como de este *software* fue exitosa, por lo que se logró contar con una plataforma adecuada para desarrollar e instalar lo que sería el sistema TEA. Al respecto, es conveniente señalar que la instalación y las pruebas de operación del sistema TEA no mostraron ningún problema de funcionamiento, obteniéndose la información de conformidad a lo esperado. Sin embargo, después de que transcurrió un año, se puede observar que el equipo de cómputo que se utilizó presenta un alto grado de obsolescencia debido a lo cambiante de la tecnología computacional, por lo que se requerirán de actualizaciones periódicas en el equipo de cómputo y en los programas utilizados para que se pueda tener un sistema TEA funcional.

Durante el semestre 1997-2 en que se administró el sistema TEA no se registraron problemas de funcionamiento inherentes al sistema. Sin embargo, los alumnos señalaron ciertos tipos de problemas en la encuesta de opinión, que apuntan principalmente a la red interna de comunicación de datos del campus universitario y a problemas específicos del equipo de cómputo con el cual se operó el sistema. Además, se presentaron en repetidas ocasiones otros tipos de problemas relacionados con el control y administración de la sala de cómputo. Sin embargo, en forma general, se

puede decir que el sistema TEA no tuvo problemas de diseño o de funcionamiento, por lo que su desempeño se puede considerar óptimo.

Algunos autores (Marcinkiewicz, 1994) han señalado la importancia de incluir en los estudios donde se implementan aplicaciones educativas a distancia ciertas características de los estudiantes, como el género, edad, estado civil, entre otras. En este sentido, Bajtelsmit (1986; citado en Bernt & Bugbee, 1990) señaló en un estudio que los estudiantes jóvenes mostraron una mayor preferencia por las formas computarizadas de evaluación; y si el estudiante era del género femenino la preferencia por las nuevas tecnologías se incrementaba. Coincidiendo con lo anterior, Marcinkiewicz (1994) señaló que es posible encontrar diferencias en el desempeño académico del estudiante cuando se incorporan tecnologías computarizadas a distancia debidas al género del usuario, edad y años de experiencia computacional. De forma más general, Hesser (1995) puntualizó que los grupos homogéneos en sus características académicas son imposibles de lograr debido a que cada individuo tiene una capacidad de aprendizaje distinta.

En el caso específico de la aplicación del sistema TEA, no se encontraron diferencias significativas en el desempeño académico de los estudiantes, no obstante sus diferencias en género y estado civil. En el caso del grupo del plan flexible, la gran mayoría fueron estudiantes solteros mientras que en el grupo del plan rígido un gran porcentaje fueron casados, con la necesidad de trabajar fuera de su horario normal de clases (véase tabla III). Una observación interesante, que coincide con lo señalado por Bajtelsmit (*op.cit.*) fue el hecho de que precisamente el subgrupo que tuvo una edad promedio menor y con mayor porcentaje de estudiantes del sexo femenino fue el que tuvo un mejor desempeño académico.

Con relación a la experiencia computacional y a la preferencia de los estudiantes por las computadoras, Dede (1990) elaboró un estudio a nivel nacional (E.U.A.) en el cual encontró que la experiencia computacional no se relaciona de manera importante con el modo preferido de evaluación, y señaló que son las actitudes y creencias del estudiante las que inciden, en mayor grado, con el modo preferido de evaluación. Por otro lado, Clariana (1993) encontró que las preferencias computarizadas sí están relacionadas con el conocimiento previo que tenga el estudiante respecto al uso de la

computadora. Igualmente, Jones (1994) señaló la importancia de precisar ciertos factores asociados con la personalidad del estudiante que tienen que ver con su preferencia hacia las computadoras. Menciona el autor que aparte del género del estudiante, es el estilo cognoscitivo del alumno el que incidirá de manera directa sobre la preferencia hacia el uso de tales equipos.

Los resultados obtenidos de la administración del sistema TEA muestran que la preferencia dominante de los estudiantes fue la relacionada con las nuevas tecnologías, según la opinión manifestada por los alumnos en las diferentes encuestas. Dicha preferencia coincide con los señalamientos hechos por Clariana (1993), en el sentido de que las preferencias computarizadas sí están relacionadas con el conocimiento previo que tenga el estudiante respecto al uso de la computadora. Lo anterior tiene sustento si partimos del hecho de que ambos grupos estaban conformados por estudiantes de una carrera computacional, con varios años de experiencia en cómputo, como se señaló en la información mostrada en la tabla III. Sin embargo, es conveniente puntualizar que será necesario ampliar los estudios acerca de los estilos cognoscitivos de los estudiantes para diseñar de mejor manera las actividades académicas que se le asignen a los estudiantes por la vía electrónica, atendiendo a las sugerencias presentadas en el estudio de Jones (1994).

En los últimos años se han realizado una gran cantidad de estudios para conocer en qué medida las aplicaciones educativas administradas vía Internet pueden llegar a ser equivalentes con los procedimientos educativos tradicionales. Sin embargo, de tales estudios, son pocos los realizados a gran escala o durante períodos largos de tiempo. Un trabajo de estos fue elaborado por Baird & Silvern (1992), quienes elaboraron un meta-análisis para determinar la posible equivalencia entre las formas computarizada y tradicional de evaluar, encontrando que la manera de administrar la instrucción no interfiere con la forma de evaluar y que es posible lograr resultados estadísticamente equivalentes entre un examen computarizado y uno tradicional. Por otro lado, en la recopilación de estudios elaborada por Plumly & Ray (1989) en 4 de 6 estudios (Levy & Barowsky, 1986; Lukin, Dowd, Plake & Kraft, 1985; Hoffman & Lundberg, 1976; Johnson & Mihal, 1973; citados en Plumly & Ray, *op.cit.*) no se encontraron diferencias significativas en la forma de aplicar un examen y únicamente en los estudios de Sorensen (1985; citado en Plumly & Ray, *op.cit.*) y Lee, Moreno &

Sympson (1984; citado en Plumly & Ray, 1989) se encontraron diferencias significativas, siendo importante mencionar que el examen estuvo enfocado a evaluar el razonamiento matemático.

Plumly & Ray (*op.cit.*) señalaron que en caso de que se presenten diferencias en el desempeño del estudiante, podría depender del tipo de examen aplicado, de la habilidad del diseñador y/o del total de alumnos en el grupo. Inclusive han señalado algunas desventajas del uso de la tecnología computarizada como es el hecho de no poder cambiar alguna de las respuestas que ya fueron enviadas al equipo de cómputo que las recolecta o a la “despersonalización” del examen y a los altos costos en los equipos de cómputo. Es de notar que algunas de estas desventajas coinciden con ciertas opiniones vertidas por los alumnos en las encuestas de “Uso del Sistema TEA y de Actitud”.

En el análisis efectuado en este estudio, se encontró que la incorporación del sistema TEA en cursos formales no afectó de forma negativa el desempeño académico de los estudiantes. Lo anterior se sustenta en el hecho de que los grupos flexible y rígido tuvieron un desempeño académico similar o superior al logrado mediante el mecanismo educativo tradicional.

Por otro lado, durante la investigación de 6 años elaborada por Bernt & Bugbee (1990) en la cual aplicaron 265,000 exámenes computarizados por año, los autores encontraron que si bien ambos procedimientos (tradicional/computarizado) guardaban un alto grado de equivalencia, los estudiantes prefirieron los exámenes computarizados, lo cual coincide con los resultados obtenidos mediante el sistema TEA. Rumbold (1989; citado en Szabo & Montgomerie, 1992) elaboró un estudio con el propósito de determinar las implicaciones que puede generar un examen computarizado en ciertos aspectos de actitud y ansiedad de parte del estudiante, encontrando que no existen diferencias significativas entre las formas computarizadas y tradicional de aplicar un examen. En el caso específico del sistema TEA, el estudio no incluyó un análisis de la ansiedad, por lo que no se puede señalar ninguna tendencia al respecto; sin embargo, si se presentó una actitud favorable hacia el sistema TEA, como lo demuestra la insistencia de parte de los alumnos por continuar utilizando este sistema en su siguiente semestre.

Por otra parte, una de las primeras aplicaciones para administrar tareas vía Internet fue el sistema CAPA (*Computer-Assisted Personal Assignments*) elaborado en la Universidad de Michigan (Morrisey, Kashy, Sherril, Tsai, Thaler, Weinshank y Engelmann, 1993). Dicho sistema permitió crear las tareas en forma personalizada y establecer una comunicación electrónica con el asesor. Los autores Morrisey, *et.al.* (*op.cit.*) señalaron que dicho sistema tuvo una reacción favorable entre los estudiantes, obteniendo evidencias de que CAPA parecía motivarlos y fomentar la colaboración entre ellos. Sin embargo, Morrisey, Kashy, Gaff, Pawley, Stretch, Wolfe y Tsai (1995) mencionaron que uno de los requisitos del funcionamiento del sistema CAPA es que el instructor tiene que proporcionar un banco de reactivos, cuya respuesta debe ser en su gran mayoría de opción múltiple. Otro estudio relacionado con la aplicación de tareas es el desarrollado por Wiesenberg & Hutton (1995) quienes encontraron que la reacción de los estudiantes a las tareas en línea varía en gran forma. Unos estudiantes señalaron que les fue posible mejorar la reflexión crítica y el análisis, mientras que otros solicitaron una mayor interacción y un mejor asesoramiento de parte del instructor.

Respecto a la administración de las tareas por medio del sistema TEA, los resultados muestran que no existen diferencias significativas entre las formas tradicional y electrónica. La calificación que otorgaron los alumnos al módulo tareas fue una de las más elevadas, alcanzando un puntaje alrededor del 90% en el índice de eficiencia. Desde el punto de vista técnico, la modalidad electrónica funcionó al 100%, dado que no se presentaron problemas de operación a lo largo del semestre. De forma similar a lo expresado por Morrisey, *et. al.* (1993), el sistema TEA logró tener una reacción favorable entre los estudiantes. No obstante que no hubo tareas personalizadas, como las implementadas en el sistema CAPA, sí se obtuvo un incremento en la eficiencia con la entrega de las tareas y se logró una opinión favorable por parte de los estudiantes. De los aspectos que más les gustó a los alumnos, fue la facilidad de contactar al instructor por alguno de los medios electrónicos del sistema TEA, además de que fue posible tener un incremento en los niveles de cooperación entre los estudiantes, según los comentarios expresados por los mismos alumnos en la encuesta de opinión.

Con relación a la gran frecuencia de asesorías solicitadas por la vía electrónica en el caso del sistema TEA, los resultados encontrados coinciden con lo señalado por Adler & Kluger (1993) en el sentido de que los estudiantes parecen buscar más la retroalimentación y las asesorías vía computadora que por la vía tradicional. Esto se debe en gran medida a la facilidad de utilización de los recursos tecnológicos (Milheim, 1996) lo cual permite incrementar el grado de interacción entre el maestro y los alumnos. Stephenson & Mayberry (1994) han señalado que el asesoramiento electrónico es un elemento valioso en el proceso enseñanza-aprendizaje ya que permite tener los comentarios de los estudiantes en forma rápida. Generalmente, este tipo de asesorías ha mostrado sus bondades para casos en que los estudiantes se encuentren a gran distancia física o para el asesoramiento por períodos de tiempo largos (tesis, proyectos, etc.). Kerr & Dworet (1996) señalaron que la calidad de los procesos educacionales dependerá en gran medida de la comunicación que se logre establecer, independientemente del medio. En este sentido, Wolcott (1995) comenta que las asesorías por la vía electrónica presentan ciertos factores de riesgo que se deben evitar, como puede ser la pérdida en la motivación del alumno al incrementar la distancia interpersonal.

Respecto a las asesorías tradicional y electrónica involucradas en el presente estudio, los alumnos del grupo flexible manifestaron preferencia por la asesoría del tipo tradicional contrario a lo expresado por los alumnos del grupo rígido quienes se pronunciaron a favor de las asesorías por alguna vía electrónica. En ambos casos, se encontró un incremento en la cantidad de participaciones por la vía electrónica. En especial el correo electrónico fue uno de los servicios más utilizados por los alumnos del grupo flexible, mientras que el grupo rígido participó en mayor cantidad mediante el foro WWW. No obstante el incremento observado, lo cual coincide con lo señalado por Adler & Kluger (1993), Milheim (1996), Stephenson & Mayberry (1994), es conveniente mencionar que en el presente estudio no se exploraron los aspectos motivacionales -como sugiere Wolcott (1995)- por lo que la única información que se tiene es la proporcionada por los alumnos a través de las encuestas.

Basado en los mejores resultados obtenidos con el sistema TEA en el grupo rígido -cuyos estudiantes en su mayoría fueron casados, con compromisos laborales y de mayor edad respecto al grupo flexible- se puede señalar que el sistema TEA ha

probado su eficacia como instrumento de apoyo en cursos formales, de tal forma que el sistema pudo operar como una modalidad alterna de brindar apoyos académicos de forma equivalente a la forma tradicional. Una observación interesante relacionada a los índices de eficiencia de los diferentes componentes del sistema TEA, fue el hecho de haber obtenido valores superiores al 90% en todos los índices. La explicación que los alumnos dieron a su evaluación personal fue lo importante que es involucrarse con las nuevas tecnologías. En este sentido, algunos autores (Clariana, 1993; Ahern & Everett, 1994; Gurwitz, 1995) han señalado, precisamente, la importancia de relacionar a los estudiantes con tales tecnologías, resaltando el hecho de que, cuanto mayor sea la experiencia o conocimiento computacional previo que tengan, mayor será la preferencia hacia tales tecnologías. Por otro lado, Seltzer (1998) señaló también la importancia de la tecnología, pero sólo como un mecanismo que permite que la cultura se desarrolle.

Con relación a la influencia del sistema TEA en ciertos aspectos educativos (interés en la materia, comunicación, participación en clase, desempeño académico) se obtuvieron valores superiores al 80% en sus índices de eficiencia. El alto grado de aceptación hacia el sistema TEA, manifestado por los alumnos mediante la encuesta de Uso y de Actitud, puede deberse a los beneficios logrados en el aprendizaje de los mismos alumnos o a que conocieron aplicaciones hechas con la tecnología de Internet. Estos resultados coinciden con lo señalado por Bernt & Bugbee (1990) en el sentido de que las aplicaciones educativas computarizadas facilitan el aprendizaje y agilizan la aplicación de trabajos de apoyo académico.

Cabe resaltar el hecho de que la mayoría de los estudiantes prefieren que se utilicen aplicaciones mixtas (presenciales/distantes) y sugieren también que se siga utilizando el sistema TEA en otras materias. En general, las modalidades mixtas de educación se han desarrollado en muchas universidades del mundo como un mecanismo de mejoramiento al proceso educativo. En esta línea, Sherry (1996) describió de forma interesante en el llamado Modelo Noruego, un esquema de educación apoyado por la computadora en el que se mezcla con formas presenciales.

Por otro lado, Bugbee (1996) señaló que serán las condiciones en las que se aplica la tecnología las que determinan los efectos negativos y positivos de un sistema o

desarrollo educativo computacional. Precisamente, durante la administración del sistema TEA fueron las condiciones o infraestructura existente la fuente mayor de problemas. De tal forma que la mayoría de los problemas correspondieron a la sala de cómputo, de comunicación en la red interna de la universidad o al equipo en sí; y por el contrario, una mínima cantidad de los problemas u observaciones fueron hechas al sistema TEA. Algunas de las desventajas del sistema señaladas por los alumnos son parecidas a las puntualizadas en el estudio hecho por Plumly & Ray (1989), donde se citan las frustraciones de los estudiantes por lo rígido del sistema, por la despersonalización de los exámenes, o por los altos costos de los equipos de cómputo, entre otros.

Es importante destacar que las observaciones anteriores deben ser matizadas a la luz de las limitaciones metodológicas de este trabajo, principalmente por el hecho de ser un estudio meramente descriptivo con ciertos controles metodológicos. En el mismo sentido, es prudente mencionar que el diseño, aplicación y administración del sistema TEA fue elaborado por el propio instructor de la materia de Teleproceso y a la vez autor de este trabajo, por lo que se cuidó al máximo que en todo momento se fuera imparcial y no se introdujera un posible sesgo en los resultados.

Otra limitante que hay que señalar es que ambos subgrupos estuvieron en un mismo salón y aunque se cuidó que la separación en subgrupos fuera hecha estrictamente al azar, es posible que se haya tenido una contaminación en lo que a influencia de opinión se refiere, principalmente debido a comentarios hechos por los alumnos que estuvieron apoyados por el sistema TEA hacia el resto de sus compañeros. Adicionalmente al punto señalado, es conveniente mencionar que los alumnos a los cuales se les aplicó el sistema TEA provienen de una carrera del área computacional por lo que es posible que manifiesten una opinión favorable hacia todo lo que provenga del área tecnológica.

No obstante sus limitaciones, el presente estudio tiene fortalezas metodológicas. Por un lado, se contó con 2 grupos de estudiantes (flexible y rígido) con características académicas diferentes (distinto plan de estudios) lo que permitió efectuar una réplica en paralelo del estudio. Los resultados mostraron un alto grado de equivalencia entre el comportamiento de ambos grupos de estudiantes.

Por otro lado, se llevaron una serie de controles metodológicos que vienen a dar soporte a los resultados. Tal es el hecho de que todas las tareas y exámenes fueron revisados, en contenido y forma, por un grupo de especialistas antes de su aplicación. Adicionalmente, las encuestas se desarrollaron de acuerdo a las sugerencias metodológicas que la literatura cita, siendo supervisadas por personal calificado en la materia. Además, se llevó a cabo un seguimiento diario de la aplicación del sistema TEA, obteniéndose la información a través de dos vías, una por los registros computarizados del mismo sistema (accesos, tiempos de permanencia, etc.) y otro por la bitácora llevada por el instructor.

En general, el presente estudio pretendió mostrar un panorama que describiera de la mejor forma posible las implicaciones que tiene incorporar la tecnología de Internet como un elemento de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje. Además de señalar las bondades y limitantes encontradas, de tal forma que los resultados y comentarios aquí expresados puedan servir de base para futuras investigaciones.

De forma general, con base en los resultados obtenidos se pueden llegar a las siguientes conclusiones. Primeramente, fue posible desarrollar un sistema de apoyo a un curso formal -que en este caso correspondió al de Sistemas de Teleproceso-basado en Internet cuyas características de funcionamiento fueron probadas, destacando su facilidad de manejo y lo amigable de su uso. Dicho sistema permitió administrar las tareas, los exámenes y las asesorías por la vía electrónica durante todo el semestre en que se realizó el estudio.

Desde un punto de vista técnico, el sistema TEA operó con un alto grado de efectividad. Lo anterior se desprende de la evaluación técnica que se hizo al sistema TEA, la cual consistió en verificar la instalación del equipo de cómputo y la posterior instalación del sistema. Se corroboró el funcionamiento de cada módulo del sistema y se evaluaron los tiempos de respuesta con una carga de usuarios similar a la esperada durante el semestre. Además, se revisaron los archivos de captura de información y de registro de accesos, cotejando que la información registrada correspondiera con la suministrada.

Fue posible obtener desempeños académicos equivalentes o inclusive mejores entre los apoyos suministrados vía sistema TEA y los aplicados por la forma tradicional. Por otro lado, se pudo observar que fue el tipo de estudiante con compromisos laborales y/o casados quienes manifestaron su agrado hacia el sistema TEA por los beneficios académicos que obtuvieron; en gran medida, por la flexibilidad en la entrega de las tareas y facilidad de contactar al instructor.

Se obtuvieron resultados similares entre los dos grupos de estudiantes de diferente plan curricular. La equivalencia o similitud de los resultados se obtuvo no obstante que uno de los grupos fue de un plan curricular del tipo rígido con una carga académica preasignada semestralmente, mientras que el grupo del plan flexible estuvo formado por alumnos de diferentes semestres y consecuentemente con diferente carga académica.

El sistema TEA favoreció ciertas áreas relacionadas con el proceso enseñanza-aprendizaje tales como: el aprendizaje de los alumnos, el interés en la materia, la comunicación entre alumnos-maestro y en general contribuyó a mejorar el desempeño académico de los alumnos. Estos señalamientos tienen sustento en la información obtenida a través de los diferentes instrumentos aplicados durante el semestre.

De las grandes ventajas que ofreció el sistema TEA fue el hecho de contar con la información de apoyo al curso vía Internet sin problemas de horarios. Además, el sistema se pudo acceder desde cualquier sitio sin restricción alguna. Estos puntos permiten señalar que el sistema TEA puede eventualmente dirigirse a una población mayor de estudiantes, que pudieran estar geográficamente dispersos. Por otro lado, también puede servir de apoyo a estudiantes con problemas de movilidad o incapacidad para trasladarse a los centros de estudio.

Una de las grandes limitantes del sistema TEA fue que se tuvieron que implementar medidas de vigilancia adicionales para garantizar que durante la realización de los exámenes se mantuviera la privacidad y se evitara la suplantación de alumnos. Adicionalmente, cada información que se incorporaba de los exámenes/tareas requería de cierto tiempo de procesamiento para adecuarla al formato de hipertexto.

A continuación se presentan algunas recomendaciones que tienen que ver con aspectos técnicos, y con futuras instalaciones o aplicaciones desarrolladas con la tecnología de Internet; además se señalan algunos comentarios que tienen que ver con sugerencias para la parte educativa:

- En el caso de aplicaciones posteriores del sistema TEA, se sugiere que se cuente con el apoyo de un administrador del sistema, mismo que se encargará de la incorporación, adecuación y supervisión de la información académica proporcionada por el instructor.
- Se recomienda actualizar de forma periódica el software de soporte base del sistema TEA y aplicar las nuevas innovaciones programáticas de tal forma que permita mejorar el sistema. En éste sentido, el *software* utilizado -que corresponde al programa *FrontPage* de la compañía *Microsoft*- cuenta con una dirección electrónica, la cual se puede consultar vía Internet.
- Se sugiere que se incluya en el mismo sistema, los requerimientos técnicos óptimos para utilizar el sistema TEA, los cuales dependerán de las actualizaciones del software que se tenga. Además, se sugiere contar con un seguimiento académico de los alumnos, mismo que se puede obtener conectando el sistema TEA a un manejador de base de datos, de tal forma que se tengan por medio de Internet los resultados académicos y la información estadística respectiva.
- Es conveniente realizar una investigación que permita precisar cuál sería la mejor manera de incorporar una retroalimentación a los alumnos en línea durante la realización de un examen, considerando en la medida de lo posible las diferencias en estilos cognoscitivos que se puedan presentar.
- Es conveniente incorporar mecanismos alternos para evitar la suplantación o permuta de estudiantes, de tal forma que el estudiante registrado sea el que realmente resuelva el examen.

- Se sugiere que se defina, dentro de los planes de estudio de las diferentes carreras universitarias, alguna materia de apoyo computacional que permita el uso temprano de sistemas como el TEA y en general del uso de las nuevas tecnologías como elemento de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje.
- Es conveniente contar con servidores de texto (*http servers*) que puedan servir de apoyo para que los maestros incorporen la información relacionada con cada uno de sus cursos, con un formato preestablecido, para que pueda estructurarse un banco de información académica de apoyo a los estudiantes vía *web*.
- Se recomienda que se implementen diferentes foros de discusión electrónica, para que los alumnos puedan discutir aspectos académicos y de diferente índole, de tal forma que se puedan mejorar los niveles de comunicación entre el maestro y los alumnos y entre los mismos alumnos.
- Finalmente, para fomentar el uso temprano de la tecnología de Internet, se sugiere que se incluyan tutoriales o cursos de entrenamiento por la misma vía electrónica, que permitan capacitar a los alumnos en el uso de dicha tecnología.

## 6.- GLOSARIO

A continuación se describen algunos términos muy específicos del área computacional, los cuales fueron mencionados a lo largo del presente trabajo. La descripción de los términos se obtuvo mediante diferentes fuentes de información, entre las que destacan: Enciclopedia On-line PC Webopedia (1998), los glosarios técnicos de Szymanski, Szymanski & Pulschen (1995, 1997) y Heller & Drennan (1997). Finalmente, el diccionario en Computación de Freedman (1993).

### **Celda**

Es la región básica en una hoja de cálculo que se utiliza para capturar datos. Se encuentra definida por la intersección de un renglón y una columna.

### **Chat**

En español se le conoce como charla electrónica. Es una opción o modo de comunicación en tiempo real, que permite teclear mensajes a uno o más usuarios que se encuentran interconectados en Internet y que coinciden en un sitio electrónico llamado lugar de charla.

### **Codificación**

Actividad que involucra transcribir a un cierto lenguaje de programación un pseudocódigo o listado de tareas. Se dice que es la adecuación de una idea escrita al formato preestablecido por un lenguaje de programación.

### **Correo Electrónico**

También llamado *e-mail*. Es cualquier correo o mensajes que se transmiten electrónicamente utilizando una red de cómputo interconectada.

### **Dirección electrónica**

Es la identificación que se le otorga a un usuario que se encuentra electrónicamente adscrito a una computadora. Normalmente toma la forma de: [usuario@computadora](mailto:usuario@computadora). Cuando la dirección hace referencia a una computadora será la asignación nominal con la que se identifica a dicha computadora.

**Dirección IP**

Es la asignación numérica mediante la cual se identifica a una computadora que se encuentra conectada a Internet. Tiene un formato de 4 números los cuáles están ligados con un punto. Los valores que puede tomar cada número son del 0 al 255. Adicionalmente, la dirección IP tiene un correspondiente dominio en nombre.

**Disco duro**

También llamado *hard disk*. Es un disco metálico con una superficie magnética que sirve para almacenar datos. Debido a lo rígido de su construcción, pueden lograrse mayores densidades de grabación con relación a los *diskettes*. Normalmente se ofertan comercialmente en las variedades fijas y removibles.

**Diskette**

Medio de almacenamiento removible usado en muchas computadoras personales. También llamado *floppy disk*. Es un disco magnético de forma redonda, contenido en un cartucho de plástico o sobre cuadrado.

**E-mail**

Véase correo electrónico.

**Font**

También se le conoce como “fuentes”. Es una colección de letras, números y símbolos que comparten un mismo estilo y tamaño. Es el conjunto de caracteres tipográficos de un diseño y tamaño particular.

**Frames**

Se les conoce en español con el término de “marcos”. Es una característica de los navegadores que permite dividir el área de desplegado en 2 o más secciones. El contenido de cada sección del *frame* se puede tomar de diferente servidor *web*.

**FTP**

Acrónimo de *File Transfer Protocol*. Se dice que es un estándar de Internet para la transferencia de archivos entre una computadora central (*host*) y una computadora de

usuario. Es un conjunto de reglas para la transferencia de datos. Los dispositivos de comunicación deben utilizar el mismo protocolo para hacer posible la transferencia.

**Gigabytes**

Es una medida de almacenamiento que equivale a 1024 megabytes. También se le conoce como Gb, Gbyte o simplemente giga.

**Hardware**

Se refiere a los componentes físicos de una computadora, por ejemplo el teclado, monitor, disco duro, entre otros. Es el término opuesto a *Software*.

**Hipertexto**

Es un tipo especial de sistema de base de datos en donde los objetos (texto, dibujos, música, programas, entre otros) pueden ser entrelazados de manera creativa. *Software* orientado de forma gráfica mediante el cual los datos se almacenan como objetos, de tal forma que pueden ser entrelazados y accedidos de manera directa al señalar con el *mouse* o cursor a cada elemento de enlace.

**Host**

Es la computadora central con la cual se establece una comunicación.

**HTML**

Acrónimo de *Hipertext Markup Language*. Es un método o lenguaje para codificar texto y gráficos destinados para protocolos que manejen hipertexto. Generalmente los resultados obtenidos vía HTML son utilizados en el WWW.

**Interfaz gráfica**

Es una de las vías de interacción entre la computadora y un usuario. Generalmente utiliza un modo gráfico a través de señalamientos sobre imágenes, ventanas, menús *pull-down*, entre otros.

**Java Applets**

Es una estructura de programación de *Java*, mediante la cual se puede generar un programa que será ejecutado dentro de otra aplicación. Los *applets* no pueden ser ejecutados directamente por el sistema operativo.

**Lan card**

Se les conoce como tarjeta de red. Refiere a una de las tarjetas que se inserta dentro de las computadoras personales y que permite que dicho equipo se conecte a una red de área local. La red de área local se encarga de las comunicaciones y flujo de información entre los usuarios que integren dicha red.

**Manejador de base de datos**

*Software* que provee la capacidad de gestión de bases de datos por medio de lenguajes de programación. Este *software* le permite a un usuario manejar múltiples archivos de datos.

**Megabytes**

Es una medida de almacenamiento que equivale a 1024 kilobytes o 1 048 576 bytes. También se le conoce como Mb, Mbyte o simplemente mega.

**Megabits**

Unidad de almacenamiento básica de datos que equivale a un millón de bits.

**MHz**

Abreviatura de Megahertz. Significa un millón de ciclos por segundo.

**MODEM**

Acrónimo de Modulador-DEModulador; es el dispositivo de telecomunicaciones que se encarga de convertir las señales analógicas a digitales y viceversa. La transformación de la señal se hace para que los datos digitales puedan viajar por el medio telefónico.

**Multimedia**

Se dice que es la integración de sonido, video en movimiento, texto, animaciones y gráficas en un sistema completo. Se utiliza la computadora para su presentación en forma integrada.

**Multiusuarios**

Es una modalidad funcional de un sistema operativo. Le permite a 2 o más usuarios acceder a una computadora al mismo tiempo.

**Navegadores**

También conocidos como *browsers*. Es un *software* de aplicación utilizado para explorar las páginas en el WWW. De los navegadores de mayor uso en la actualidad se encuentran: *Netscape* e *Internet Explorer*.

**On-line**

En español se conoce con el término de "En-línea". Es la condición en la cual una computadora se enlaza y comunica con otra computadora. Se refiere también a un dispositivo o aplicación que está listo para comunicarse.

**Página principal**

También llamada *home page*. Es un sitio en un *web* que puede ser creado y personalizado por usuarios de Internet. Muchas compañías lo utilizan para diseñar su propio espacio para difundir información específica vía Internet. Es la primera vista que un usuario tiene cuando accesa una dirección electrónica.

**PC**

Acrónimo de *Personal Computer*. Es una microcomputadora diseñada para ser utilizada primariamente por un individuo.

**Protocolo de comunicación**

Es un conjunto de reglas y procedimientos para transmitir y recibir datos de tal forma que dispositivos diferentes se puedan comunicar entre sí.

**RAM**

Acrónimo de *Random-Access Memory*. Es la parte de la memoria principal en la cual se pueden leer y escribir los datos e instrucciones de una manera no-secuencial o con acceso aleatorio. En este tipo de memoria, los datos se borran cuando la computadora se apaga. Es una memoria del tipo volátil.

**Software**

Es la parte no física de la computadora. Se refiere a las instrucciones, programas, y sistemas que hacen posible que el *hardware* funcione.

**SVGA**

También llamada SuperVGA. Es un conjunto de estándares gráficos para englobar a diferentes tipos de resoluciones para monitores. Puede tener una resolución de 1600x1200 pixeles. La cantidad de colores que se podrá desplegar depende de la cantidad de memoria en video que esté instalada.

**Talk**

Es uno de los servicios que ofrece el sistema operativo UNIX. Permite a un usuario establecer una comunicación escrita con otro usuario, quién puede residir en la misma computadora o en otra distante, pero interconectada. La comunicación es del tipo *full-duplex*.

**TCP/IP**

Acrónimo de *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*. Es el *software* que proporciona un lenguaje común para Internet; le permite a diferentes tipos de computadoras conectarse entre sí.

**Teleconferencia**

Es un tipo de conferencia establecida por varias personas, las cuáles pueden estar geográficamente dispersas, pero que se comunican entre sí mediante dispositivos electrónicos los cuáles pueden ser cámaras, monitores, computadoras, etc.

**Telnet**

Es uno de los servicios de Internet, que le permite a un usuario acceder a un sistema de cómputo remoto. Generalmente el sistema operativo es multiusuarios del tipo UNIX.

**UNIX**

Es un sistema operativo multiusuarios y multitareas desarrollado por la compañía AT&T que se ejecuta en una amplia variedad de equipos de cómputo. Actualmente tiene una gran difusión por los servicios que ofrece, los cuáles pueden utilizarse vía *web*.

**URL**

Acrónimo de *Uniform Resource Locator*. Es la dirección global de documentos y otros recursos en el WWW. La primera parte de la dirección indica el protocolo que se usa, y la segunda parte especifica la dirección IP o su dominio en nombre en donde se encuentra el recurso.

**Web server**

Se le conoce también con el nombre de “servidor *web*”. Computadora que ofrece el servicio de páginas de hipertexto sobre la red de Internet. Utiliza una mezcla de medios para relacionar la información de los usuarios.

**WWW**

Acrónimo de *World Wide Web*. Red de computadoras que ofrece una vasta cantidad y tipos de información. Es un sistema de computadoras entrelazadas por medio de hiperenlaces o apuntadores que le permiten a un usuario acceder la información de los múltiples equipos que tienen presencia en Internet.

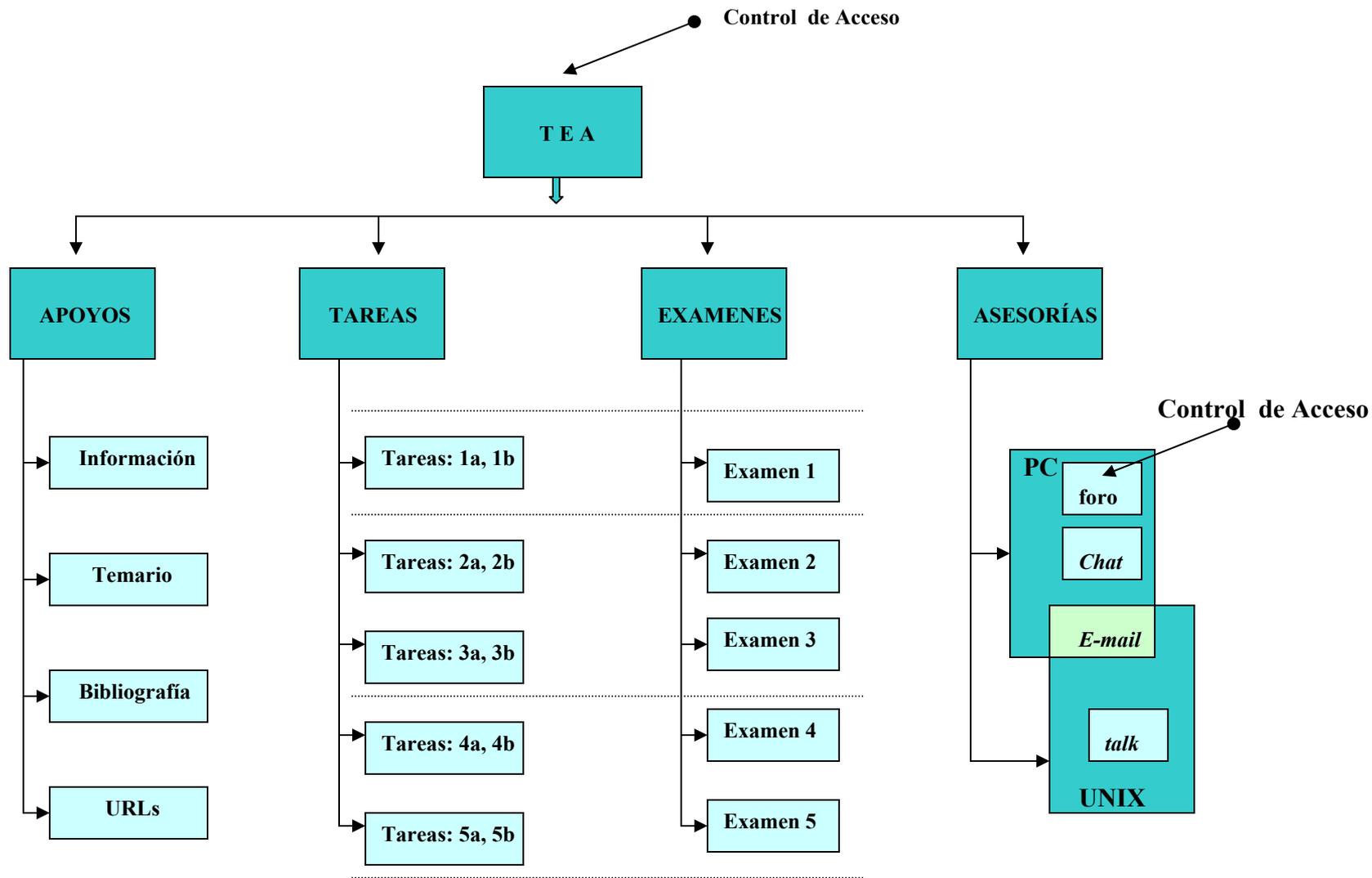


Fig. 2 Los principales componentes del Sistema TEA. Las líneas punteadas corresponden a la distribución de las etapas durante el semestre. En el módulo de asesorías se muestra la relación del sistema TEA con el sistema Unix.

---

## 7.- REFERENCIAS CITADAS

- Adler, S. & Kluger, A.N. (1993). Person-versus Computer-Mediated Feedback. *Computers in Human Behavior*, **9**, 1-16.
- Ahern, T.C. & Everett, D.R. (1994). Computer-Mediated Communication as a Teaching Tool: A Case Study. *Journal of Research on Computing in Education*, **26** (3), 336-357.
- Ahern, T.C. & Repman, J. (1994). The effects of Technology on Online Education. *Journal of Research on Computing in Education*, **26** (4), 537-546.
- APA (1986). *Guidelines for Computer-based tests and interpretations*. Preparado por el Comité Conjunto de la *American Psychological Association*, la *American Educational Research Association*, y el *National Council of Measurement in Education*. Washington D.C.: American Psychological Association.
- Backhoff, E., Ibarra, M.A. y Rosas, M. (1995). Sistema Computarizado de Exámenes (SICODEX). *Revista de Mexicana de Psicología*, **12** (1), 55-62.
- Baird, W.E. & Silvern, S. B. (1992). Computer Learning and Appropriate Testing: A first step in validity Assessment. *Journal of Research on Computing in Education*, **25** (1), 18-27.
- Bernt, F.M. & Bugbee, A.C. (1990). Testing by Computer: Findings in Six Years of Use 1982-1988. *Journal of Research on Computing in Education*, **23** (1), 87-100.
- Bugbee, A.C. (1996). The Equivalence of Paper-and-Pencil and Computer-Based Testing. *Journal of Research on Computing in Education*, **28** (3), 282-299.
- Chadwick, C.B. (1992). *Tecnología Educacional para el Docente*. Barcelona-Buenos Aires-México: Ediciones Paidós.

- Coussement, S. H. (1995). Educational Telecommunication: Does it work? (An attitude study). (ERIC No. ED 391 465).
- Clariana, R. B. (1993). A Review of Multiple-Try Feedback in Traditional and Computer-Based Instruction. *Journal of Computer-Based Instruction*, **20** (3), 67-74.
- Dede, J.C. (1990). The Evolution of Distance Learning: Technology-Mediated Interactive Learning. *Journal of Research on Computing in Education*, **22** (3), 247-64.
- Diccionario de las Ciencias de la Educación. (1996). México: Editorial Santillana, S.A. de C.V.
- Flanagan, J.C. (1969). Program for learning in accordance with needs. *Psychology in the Schools*, **6**, 133-136.
- Freedman, A. (1993). Diccionario de Computación. Madrid: McGraw-Hill.
- Furlan, J. A. (1979). *Metodología de la Enseñanza*. México: Depto. de Pedagogía. ENEP Iztacala.
- Gagné, R.M. (1970). *The conditions of learning* (2da. Edición). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gago, H. (1980). *Modelos de Sistematización del proceso Enseñanza-aprendizaje*. México: Editorial Trillas.
- Gibbs, W.J. (1991). Computer-Based Testing And Strategies for Distance Learning. (ERIC No. ED 391 507).
- Gurwitz, C. (1995, Junio). *Using E-mail in a Math/Computer Core Course*. Documento presentado en NECC'95: The Annual National Educational Computing Conference, Baltimore. (ERIC No. ED 392438).

- Heller, S. & Drennan, D. (1997). *The Digital Designer: The graphic artist's guide to the new media*. New York: Watson-Guption Pub. Co.
- Hesser, L.A. (1995, Junio). *Distance Education for Doctoral students: An overview of the National Cluster Format for Students in the Doctoral program for Child and Youth Studies*. Documento presentado en NECC'95: The Annual National Educational Computing Conference, Baltimore. (ERIC No. ED 392420).
- Higgins, R. N. (1998). *Computer-mediated cooperative learning: Synchronous and asynchronous communications between students learning nursing diagnosis*. Doctoral Thesis. Toronto: University of Toronto.
- Horton, W. (1994). How to fail at Multimedia. Technical Communication. *Journal of the Society for Technical Communication*, **41** (1), 143-49. (ERIC No. EJ 489270).
- Ibañez, B. B. (1997). *Manual para la elaboración de tesis* (2da. Edición). México: Editorial Trillas S.A.
- Johnson, D.L. & Harlow, S.D. (1989). Using the Computer in educational assessment: Can it be of any help?. *Diagnostique*, **14** (3), 274-283.
- Jones, W.P. (1994). Computer Use and Cognitive Style. *Journal of Research on Computing in Education*, **26** (4), 514-522.
- Kay, R.H. (1992). Understanding Gender Differences in Computer Attitudes, Aptitude, and Use: An invitation to Build Theory. *Journal of Research on Computing in Education*, **25** (2), 159-171.
- Keegan, D. (1986). *The foundations of distance education*. London: Croom Helm.
- Klausmeier, H. & Goodwin, W. (1977). *Psicología Educativa*. México: Harla Pub.
- Kerr, J. & Dworet, D. (1996). The Internet: A special Resource for Special Educators. (ERIC No. ED 397 586).

- Kuethé, J.L. (1971). *Los procesos de Enseñar y Aprender*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning*. Cambridge: University Press.
- Laws, R. (1996). Distance Learning's Explosion on the Internet. *Journal of Computing in Higher Education*, **7**(2), 48-64.
- Major, H.T. & Grimes, G. (1992). Teaching for Learning ... At a Distance. *MEDIA SPECTRUM*, The Journal of the Michigan Association for Media in Education, **42** (2), 64-72.
- Marcinkiewicz, H. R. (1994). Computers and Teachers: Factors Influencing Computer Use in the Classroom. *Journal of Research on Computing in Education*, **26**(2), 220-237.
- McCombs, B. L. & Wagner, E.D. (1995, Marzo/Abril). Learner Centered Psychological Principles in Practice: Designs for Distance Education. *Educational Technology*, pp. 32-35.
- Milheim, W.D. (1996). Interactivity and Computer-Based Instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, **24** (3), 225-233.
- Mitrani, M & Swan, K. (1993). The Changing Nature of Teaching and Learning in Computer-Based Classrooms. *Journal of Research on Computing in Education*, **26** (1), 40-54.
- Moore D.M. & Yang, C. (1995). Designing Hypermedia Systems for Instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, **24** (1), 1-30.
- Moore, M.G. (1972). Learner Autonomy: The second dimension of independent learning. *Converge*, **5** (2), 76-88.

- Moore, M.G. (1991). Distance Education Theory. *DEOSNEWS*, **1**(25).
- Morrisey, D.J., Kashy E., Sherril B.M., Tsai Y., Thaler D., Weinshank D. & Engelmann, M.(1993). CAPA -An Integrated Computer-Assisted Personal Assignments System- *American Journal of Physics*, **61**, 1124.
- Morrisey, D.J., Kashy, E., Gaff, S.J., Pawley, N.H., Stretch W.L, Wolfe S.L. & Tsai Y. (1995). Conceptual Questions in Computer-Assisted Assignments. *American Journal of Physics*, **63**, 1000.
- Palumbo, D.B. & Reed, W.M. (1989). Rationale for Construction of Microcomputer-Based Evaluation Subsystems. *Journal of Research on Computing in Education*, **22** (1), 59-68.
- PC Webopedia (1998). Enciclopedia on-line. [On-line], Disponible: <http://webopedia.internet.com/>
- Plumly, L.W. & Ray, H.N. (1989). Computer Administered Testing in a Classroom Setting: An alternative. *Journal of Research on Computing in Education*, **22** (1), 69-76.
- Popham, W. (1988). *Educational Evaluation*. 2a. Edición. USA: Prentice-Hall.
- Real Academia Española (1978). Diccionario de la Lengua Española. Madrid: Editorial Espasa-Calpe, S.A.
- Riel, M. (1989). The Impact of Computers in Classrooms. *Journal of Research on Computing in Education*, **22** (2), 180-89.
- Saba, F. (1988). Integrated Telecommunications Systems and Instructional Transaction. *The American Journal of Distance Education*, **2** (3), 17-24.
- Schaff, H. (1981). *Historia y Verdad*. México: Editorial Grijalbo.

- 
- Seltzer, R. (1998). The Evolution of Technology & The Internet. B&R Samizdat Express. [On-line], Disponible: <http://www.samizdat.com/>
- Secretaría de Educación Pública (1995). Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 del Gobierno Federal. [On-line], Disponible: <http://www.sep.gob.mx/>.
- Sherry, L. (1996). Issues in Distance Learning. *International Journal of Distance Education*, 1 (4), 337-365.
- Spodick, F.E. (1995). The evolution of Distance Learning. [On-line], Disponible: <http://sqzm14.ust.hk/distance/distance-1.html>
- Stephenson, D.R. & Mayberry, B. (1994, Marzo). *Electronic Tutoring: Long Distance and Long Term*. Documento presentado en la 45a. Conference on College Composition and Communication, Nashville, TN. (ERIC No. ED 377 486).
- Suárez, D. R. (1996). *La educación. Su filosofía, su psicología, su método*. México: Editorial Trillas.
- Szabo, M. & Montgomerie, T.C. (1992). Two Decades of Research on Computer-Managed Instruction. *Journal of Research on Computing in Education*, 25 (1), 113-133.
- Szymanski, R.A, Szymanski, D.P. & Pulschen, D.M. (1995). *Computers and Information Systems*. Englewood Cliffs N.J.:Prentice Hall, Inc.
- Szymanski, R.A, Szymanski, D.P. & Pulschen, D.M. (1997). *Introduction to Computers and Software*. Englewood Cliffs N.J.:Prentice Hall, Inc.
- Veasey, D. P. (1992). E-Mail's Role in the Learning Process: A case Study. *Journal of Research on Computing in Education*, 25 (2), 254-264.

Whittaker, D. (1994). *An overview of the Internet*. Documento presentado en Invierno por the American Society of Agricultural Engineers, Atlanta Georgia. [On-line], Disponible: <http://www.agen.tamu.edu/users/dale/atlanta/evol.html>

Wiesenberg, F. & Hutton, S. (1995, Noviembre). *Teaching a Graduate Program Using Computer Mediated Conferencing Software*. Documento presentado en la Annual Conference of the American Association for Adult and Continuing Education at Kansas City. (ERIC No. ED 391 100).

Willis, B. (1993). *Strategies for Teaching at a Distance*. (ERIC No. ED 351 008).

Wolcott, L.L. (1995, Enero). *The Distance Teacher as Reflective Practitioner*. *Educational Technology*, pp. 39-43.

Yourdon, E. & Constantine, L.L. (1979). *Structured Design: Fundamentals of a Discipline of Computer program and Systems Design*. Englewood Cliffs N.J.:Prentice Hall, Inc.

---

## 7.- REFERENCIAS CITADAS

- Adler, S. & Kluger, A.N. (1993). Person-versus Computer-Mediated Feedback. *Computers in Human Behavior*, **9**, 1-16.
- Ahern, T.C. & Everett, D.R. (1994). Computer-Mediated Communication as a Teaching Tool: A Case Study. *Journal of Research on Computing in Education*, **26** (3), 336-357.
- Ahern, T.C. & Repman, J. (1994). The effects of Technology on Online Education. *Journal of Research on Computing in Education*, **26** (4), 537-546.
- APA (1986). *Guidelines for Computer-based tests and interpretations*. Preparado por el Comité Conjunto de la *American Psychological Association*, la *American Educational Research Association*, y el *National Council of Measurement in Education*. Washington D.C.: American Psychological Association.
- Backhoff, E., Ibarra, M.A. y Rosas, M. (1995). Sistema Computarizado de Exámenes (SICODEX). *Revista de Mexicana de Psicología*, **12** (1), 55-62.
- Baird, W.E. & Silvern, S. B. (1992). Computer Learning and Appropriate Testing: A first step in validity Assessment. *Journal of Research on Computing in Education*, **25** (1), 18-27.
- Bernt, F.M. & Bugbee, A.C. (1990). Testing by Computer: Findings in Six Years of Use 1982-1988. *Journal of Research on Computing in Education*, **23** (1), 87-100.
- Bugbee, A.C. (1996). The Equivalence of Paper-and-Pencil and Computer-Based Testing. *Journal of Research on Computing in Education*, **28** (3), 282-299.
- Chadwick, C.B. (1992). *Tecnología Educacional para el Docente*. Barcelona-Buenos Aires-México: Ediciones Paidós.

- Coussement, S. H. (1995). Educational Telecommunication: Does it work? (An attitude study). (ERIC No. ED 391 465).
- Clariana, R. B. (1993). A Review of Multiple-Try Feedback in Traditional and Computer-Based Instruction. *Journal of Computer-Based Instruction*, **20** (3), 67-74.
- Dede, J.C. (1990). The Evolution of Distance Learning: Technology-Mediated Interactive Learning. *Journal of Research on Computing in Education*, **22** (3), 247-64.
- Diccionario de las Ciencias de la Educación. (1996). México: Editorial Santillana, S.A. de C.V.
- Flanagan, J.C. (1969). Program for learning in accordance with needs. *Psychology in the Schools*, **6**, 133-136.
- Freedman, A. (1993). Diccionario de Computación. Madrid: McGraw-Hill.
- Furlan, J. A. (1979). *Metodología de la Enseñanza*. México: Depto. de Pedagogía. ENEP Iztacala.
- Gagné, R.M. (1970). *The conditions of learning* (2da. Edición). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gago, H. (1980). *Modelos de Sistematización del proceso Enseñanza-aprendizaje*. México: Editorial Trillas.
- Gibbs, W.J. (1991). Computer-Based Testing And Strategies for Distance Learning. (ERIC No. ED 391 507).
- Gurwitz, C. (1995, Junio). *Using E-mail in a Math/Computer Core Course*. Documento presentado en NECC'95: The Annual National Educational Computing Conference, Baltimore. (ERIC No. ED 392438).

- Heller, S. & Drennan, D. (1997). *The Digital Designer: The graphic artist's guide to the new media*. New York: Watson-Guption Pub. Co.
- Hesser, L.A. (1995, Junio). *Distance Education for Doctoral students: An overview of the National Cluster Format for Students in the Doctoral program for Child and Youth Studies*. Documento presentado en NECC'95: The Annual National Educational Computing Conference, Baltimore. (ERIC No. ED 392420).
- Higgins, R. N. (1998). *Computer-mediated cooperative learning: Synchronous and asynchronous communications between students learning nursing diagnosis*. Doctoral Thesis. Toronto: University of Toronto.
- Horton, W. (1994). How to fail at Multimedia. Technical Communication. *Journal of the Society for Technical Communication*, **41** (1), 143-49. (ERIC No. EJ 489270).
- Ibañez, B. B. (1997). *Manual para la elaboración de tesis* (2da. Edición). México: Editorial Trillas S.A.
- Johnson, D.L. & Harlow, S.D. (1989). Using the Computer in educational assessment: Can it be of any help?. *Diagnostique*, **14** (3), 274-283.
- Jones, W.P. (1994). Computer Use and Cognitive Style. *Journal of Research on Computing in Education*, **26** (4), 514-522.
- Kay, R.H. (1992). Understanding Gender Differences in Computer Attitudes, Aptitude, and Use: An invitation to Build Theory. *Journal of Research on Computing in Education*, **25** (2), 159-171.
- Keegan, D. (1986). *The foundations of distance education*. London: Croom Helm.
- Klausmeier, H. & Goodwin, W. (1977). *Psicología Educativa*. México: Harla Pub.
- Kerr, J. & Dworet, D. (1996). The Internet: A special Resource for Special Educators. (ERIC No. ED 397 586).

- Kuethé, J.L. (1971). *Los procesos de Enseñar y Aprender*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning*. Cambridge: University Press.
- Laws, R. (1996). Distance Learning's Explosion on the Internet. *Journal of Computing in Higher Education*, **7**(2), 48-64.
- Major, H.T. & Grimes, G. (1992). Teaching for Learning ... At a Distance. *MEDIA SPECTRUM*, The Journal of the Michigan Association for Media in Education, **42** (2), 64-72.
- Marcinkiewicz, H. R. (1994). Computers and Teachers: Factors Influencing Computer Use in the Classroom. *Journal of Research on Computing in Education*, **26**(2), 220-237.
- McCombs, B. L. & Wagner, E.D. (1995, Marzo/Abril). Learner Centered Psychological Principles in Practice: Designs for Distance Education. *Educational Technology*, pp. 32-35.
- Milheim, W.D. (1996). Interactivity and Computer-Based Instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, **24** (3), 225-233.
- Mitrani, M & Swan, K. (1993). The Changing Nature of Teaching and Learning in Computer-Based Classrooms. *Journal of Research on Computing in Education*, **26** (1), 40-54.
- Moore D.M. & Yang, C. (1995). Designing Hypermedia Systems for Instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, **24** (1), 1-30.
- Moore, M.G. (1972). Learner Autonomy: The second dimension of independent learning. *Converge*, **5** (2), 76-88.

- Moore, M.G. (1991). Distance Education Theory. *DEOSNEWS*, **1**(25).
- Morrisey, D.J., Kashy E., Sherril B.M., Tsai Y., Thaler D., Weinshank D. & Engelmann, M.(1993). CAPA -An Integrated Computer-Assisted Personal Assignments System- *American Journal of Physics*, **61**, 1124.
- Morrisey, D.J., Kashy, E., Gaff, S.J., Pawley, N.H., Stretch W.L, Wolfe S.L. & Tsai Y. (1995). Conceptual Questions in Computer-Assisted Assignments. *American Journal of Physics*, **63**, 1000.
- Palumbo, D.B. & Reed, W.M. (1989). Rationale for Construction of Microcomputer-Based Evaluation Subsystems. *Journal of Research on Computing in Education*, **22** (1), 59-68.
- PC Webopedia (1998). Enciclopedia on-line. [On-line], Disponible: <http://webopedia.internet.com/>
- Plumly, L.W. & Ray, H.N. (1989). Computer Administered Testing in a Classroom Setting: An alternative. *Journal of Research on Computing in Education*, **22** (1), 69-76.
- Popham, W. (1988). *Educational Evaluation*. 2a. Edición. USA: Prentice-Hall.
- Real Academia Española (1978). Diccionario de la Lengua Española. Madrid: Editorial Espasa-Calpe, S.A.
- Riel, M. (1989). The Impact of Computers in Classrooms. *Journal of Research on Computing in Education*, **22** (2), 180-89.
- Saba, F. (1988). Integrated Telecommunications Systems and Instructional Transaction. *The American Journal of Distance Education*, **2** (3), 17-24.
- Schaff, H. (1981). *Historia y Verdad*. México: Editorial Grijalbo.

- Seltzer, R. (1998). The Evolution of Technology & The Internet. B&R Samizdat Express. [On-line], Disponible: <http://www.samizdat.com/>
- Secretaría de Educación Pública (1995). Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 del Gobierno Federal. [On-line], Disponible: <http://www.sep.gob.mx/>.
- Sherry, L. (1996). Issues in Distance Learning. *International Journal of Distance Education*, 1 (4), 337-365.
- Spodick, F.E. (1995). The evolution of Distance Learning. [On-line], Disponible: <http://sqzm14.ust.hk/distance/distance-1.html>
- Stephenson, D.R. & Mayberry, B. (1994, Marzo). *Electronic Tutoring: Long Distance and Long Term*. Documento presentado en la 45a. Conference on College Composition and Communication, Nashville, TN. (ERIC No. ED 377 486).
- Suárez, D. R. (1996). *La educación. Su filosofía, su psicología, su método*. México: Editorial Trillas.
- Szabo, M. & Montgomerie, T.C. (1992). Two Decades of Research on Computer-Managed Instruction. *Journal of Research on Computing in Education*, 25 (1), 113-133.
- Szymanski, R.A, Szymanski, D.P. & Pulschen, D.M. (1995). *Computers and Information Systems*. Englewood Cliffs N.J.:Prentice Hall, Inc.
- Szymanski, R.A, Szymanski, D.P. & Pulschen, D.M. (1997). *Introduction to Computers and Software*. Englewood Cliffs N.J.:Prentice Hall, Inc.
- Veasey, D. P. (1992). E-Mail's Role in the Learning Process: A case Study. *Journal of Research on Computing in Education*, 25 (2), 254-264.

Whittaker, D. (1994). *An overview of the Internet*. Documento presentado en Invierno por the American Society of Agricultural Engineers, Atlanta Georgia. [On-line], Disponible: <http://www.agen.tamu.edu/users/dale/atlanta/evol.html>

Wiesenberg, F. & Hutton, S. (1995, Noviembre). *Teaching a Graduate Program Using Computer Mediated Conferencing Software*. Documento presentado en la Annual Conference of the American Association for Adult and Continuing Education at Kansas City. (ERIC No. ED 391 100).

Willis, B. (1993). *Strategies for Teaching at a Distance*. (ERIC No. ED 351 008).

Wolcott, L.L. (1995, Enero). *The Distance Teacher as Reflective Practitioner*. *Educational Technology*, pp. 39-43.

Yourdon, E. & Constantine, L.L. (1979). *Structured Design: Fundamentals of a Discipline of Computer program and Systems Design*. Englewood Cliffs N.J.:Prentice Hall, Inc.