



LA EDUCACIÓN EN ENTORNOS VIRTUALES: CALIDAD Y EFECTIVIDAD EN EL E-LEARNING

PRESENTACIÓN DE LA COMUNICACIÓN COMPLETA

Se recomienda que la extensión máxima sea de unas 10.000 palabras (unas 20 páginas con letra tipo times new roman 12 pt, a espacio sencillo).

Título: Efecto que Tiene en el Desempeño y Rendimiento de Estudiantes Universitarios la Implementación de un Curso de Computación a Distancia Bajo una Metodología Instruccional Basada en Web

Autor/Autores: Omar José Miratía Moncada

Institución: Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Coordinación de Extensión. Unidad de Educación a Distancia.

Tel: 58-0212-6051063 / 6051065

Fax:

Correo electrónico: miratiao@ucv.ve / omiratia@cantv.net / omar_miratia@ciens.ucv.ve

Resumen (de aproximadamente 200 palabras, que equivalen a unas 15 líneas de letra tipo times new roman 12 pt).:

Esta investigación tuvo como objetivo determinar si se producirían cambios en el desempeño y rendimiento de estudiantes universitarios cuando se ven influenciados por la implementación de un curso de computación a distancia bajo una metodología instruccional basada en Web y mediante el uso de las TIC, en comparación con la metodología tradicional. Se utilizó un diseño cuasi-experimental, pretest y posttest con grupo control equivalente. La muestra estuvo conformada por 85 alumnos, de los cuales 46 fueron ubicados en el grupo bajo la metodología tradicional y 37 en el grupo de la metodología basada en Web y mediante el uso de las TIC. Con esta metodología se esperaba propiciar la mejora en el desempeño y rendimiento de los estudiantes de computación, mediante el uso de las TIC. Se elaboraron, implementaron y evaluaron las actividades haciendo uso del aprendizaje colaborativo, la resolución de problemas, y la formación de grupos, mediante un enfoque cognitivo y constructivista del aprendizaje. El análisis de los resultados reveló que la implementación de la metodología basada en Web y mediante el uso de las TIC, permitió alcanzar todos los

objetivos previstos y propició una mejora estadísticamente significativa, en el desempeño y rendimiento académico, comprobándose la hipótesis de investigación, lo cual permitió concluir que es factible el desarrollo y la utilización de entornos de aprendizaje a distancia del tipo del estudio implementado en la asignatura Computación, garantizando un rendimiento y desempeño similar al esperado en los cursos presenciales.

Tres palabras clave:

Educación a distancia/Instrucción basada en Web/Desempeño y rendimiento académico.

Objetivos:

De acuerdo a la pregunta de investigación planteada, se propusieron los siguientes objetivos como guía para la investigación.

Objetivo general. Determinar el efecto que tiene en el desempeño y rendimiento de los estudiantes la implementación de un curso de computación a distancia bajo una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en Web y mediante el uso de las TICs, al compararlo con un curso bajo una metodología tradicional.

Objetivos específicos. Para el logro del objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Diseñar un curso de computación a distancia bajo una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en Web y mediante el uso de las TICs.
2. Elaborar un curso de computación a distancia bajo una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en Web y mediante el uso de las TICs.
3. Implementar un curso de computación a distancia bajo una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en Web y mediante el uso de las TICs.
4. Evaluar un curso de computación a distancia bajo una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en Web y mediante el uso de las TICs.
5. Determinar el desempeño académico (uso y manejo del computador) de los estudiantes de la asignatura Computación mediante la aplicación de una preprueba.
6. Determinar el desempeño académico de los estudiantes bajo una metodología de enseñanza-aprendizaje a distancia basada en Web y mediante el uso de las TICs, y una metodología tradicional, mediante la aplicación de una postprueba.
7. Determinar si existen diferencias significativas en el desempeño, entre los promedios de la preprueba y postprueba de los estudiantes bajo una metodología de enseñanza-aprendizaje a distancia, basada en Web y mediante el uso de las TICs, y una metodología tradicional.
8. Determinar el rendimiento académico de los estudiantes de la metodología de enseñanza-aprendizaje a distancia, basada en Web y mediante el uso de las TICs, y de una metodología tradicional.
9. Determinar si existen diferencias significativas en los promedios del rendimiento académico de los estudiantes entre la metodología de enseñanza-aprendizaje a distancia, basada en Web y mediante el uso de las TICs, y una metodología tradicional.

Descripción del treball:

1. Descripción del Contexto del Estudio

El presente estudio se llevó a cabo en la Cátedra de Computación (CC) de la Escuela de Economía (EE) de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES) de una de las universidades más importantes del país, la cual es responsable de dictar la asignatura Computación a alrededor de 120 estudiantes del segundo año de la carrera de Economista. La CC forma parte del Departamento de Métodos Cuantitativos (DMC), en conjunto con las Cátedras de Investigación de Operaciones (IO), así como también algunos seminarios que se dictan a lo largo de la carrera.

La asignatura Computación tuvo una carga horaria de cuatro horas teórico-prácticas semanales. Se conformaron dos grupos experimental (GE) y control (GC) con 37 y 46 estudiantes respectivamente. Estos grupos permanecieron sin cambios durante un semestre escolar, facilitados por dos profesores de la CC. La inasistencia al 25% de las actividades implicó la pérdida por inasistencia (PI) de la asignatura.

El programa de la asignatura Computación estuvo constituido por cuatro temas como se aprecia en la Tabla 1. Se realizaron cinco mediciones a lo largo de todo el curso (12 semanas), de las actividades señaladas en la Tabla 1, para estudiar el desempeño y rendimiento de los sujetos y los grupos. Mediante estas actividades y el suministro de dos instrumentos de observación se determinó el desempeño de los sujetos, y con la suma de las calificaciones parciales obtenidas en las mismas, se obtuvo la calificación final para cada estudiante, lo cual se tomó como su rendimiento.

Tabla 1

Plan de Evaluación de la Asignatura Computación

Evaluación	Actividades	Ponderación (%)
1	Participación	10
2	Herramientas de Office (Word, Excel)	20
3	Prueba de la hoja de cálculo. (Excel)	20
4	Diseño y publicación página Web	35
5	Trabajo final en PowerPoint	15

Nota. Datos suministrados por la Cátedra de Computación, febrero de 2004.

La escala de calificación fue de cero a 20 puntos y la nota final estuvo conformada por: la participación (10%), la nota obtenida en las actividades realizadas mediante la herramientas de Office (Word y Excel, 20%), la prueba de Excel (20%), la presentación y exposición de un trabajo mediante la herramienta PowerPoint (15%) y el Diseño, elaboración y publicación en la Internet de una página Web (35%) la cual sirvió a cada estudiante como su portafolio virtual personal. Tanto la prueba de Excel como la presentación del trabajo fueron presentados en forma simultánea por los sujetos de ambos grupos (GE y GC) en un mismo ambiente, y además fue aplicado a todos los estudiantes un instrumento de observación durante el desarrollo de la prueba de Excel. El plan de evaluación (Tabla 1) así como todas las actividades e instrumentos de evaluación fueron elaborados por los profesores de la cátedra, tomando en cuenta los objetivos y contenidos de la asignatura.

2. Planteamiento del Problema

En las Tablas 2 y 3, se aprecia que el promedio de estudiantes aprobados en 5 años estudiados está por encima del 75%. Pero, valdría la pena saber ¿qué pasa con ese otro 25%? Como se aprecia en las Tablas 2 y 3, estos estudiantes corresponden a la suma de los reprobados (8%), los que pierden por inasistencia (11%) y a los retirados (6%). Estas cifras, llaman poderosamente la atención a los profesores de la asignatura, quienes opinan que por ser ésta una asignatura práctica, en la cual los estudiantes demuestran sus conocimientos y destrezas frente al computador, deberían aprobar el 100% de los cursantes.

Tabla 2

Rendimiento Académico de los Estudiantes del Diurno en la Asignatura Computación Años 1997-2001

Año lectivo	n	Porcentajes (%)			
		Aprobados	Reprobados	Inasistentes	Retirados
1997	121	66.10	8.30	20.70	5.00
1998	127	72.40	2.40	20.50	4.70
1999	162	80.90	4.90	8.60	5.60
2000	155	78.10	10.30	5.20	6.50
2001	135	82.20	3.70	8.10	5.90
Promedio	140	76.40	6.00	12.00	5.60

Nota. Datos suministrados por la Oficina de Control de Estudios de la Facultad, agosto 2002.

Cuando se indagó con los estudiantes sus razones para retirarse, reprobado o dejar de asistir a clase, los mismos manifestaron que una de las razones es la falta de equipos de computación para ellos realizar sus trabajos en clase (dos estudiantes por equipo), la demanda de estudiantes en la EE supera la capacidad de atención de la misma. Otra de las razones que argumentaron, fue la falta de materiales de instrucción y de locales con equipos que les permitan realizar las actividades prácticas fuera del salón de clase o de la universidad, a fin de mejorar su desempeño en cuanto al uso y manejo del computador y de los programas o paquetes vistos a lo largo del semestre. Otros dijeron que el tiempo de la clase no les alcanzaba para hacer los trabajos y en algunos casos, problemas de horario. Algunos estudiantes manifestaron que era mejor retirarse a tiempo, que perder la asignatura por inasistencia, aparecer como reprobados o aprobar en forma deficiente. Así mismo, expresaron la posibilidad de realizar sus trabajos prácticos desde la casa, o desde un Infocentro o Cybercafés.

Tabla 3

Rendimiento Académico de los Estudiantes del Nocturno en la Asignatura Computación Años 1997-2001

Año lectivo	n	Porcentajes (%)			
		Aprobados	Reprobados	Inasistentes	Retirados
1997	263	80.60	5.10	10.70	3.60
1998	155	83.90	1.30	10.30	4.50
1999	126	81.00	7.90	7.90	3.20
2000	51	70.60	11.80	7.80	9.80
2001	38	50.00	18.40	15.80	15.80
Promedio	125	73.20	8.90	10.50	7.40

Nota. Datos suministrados por la Oficina de Control de Estudios de la Facultad (2002).

A pesar de que el 75% de los estudiantes en los 5 años estudiados ha aprobado la asignatura Computación I con un promedio de 12 puntos (máximo es 20), los estudiantes no logran un desempeño óptimo y eficiente en cuanto al uso y manejo del computador, de los programas o paquetes asociados, y la solución de problemas, referente a los contenidos del curso, sólo se limitan a pasar la asignatura, es decir, no logran un aprendizaje significativo, según lo manifiestan los propios estudiantes en encuestas de la cátedra y algunos profesores de los semestres superiores de la carrera. “Los problemas de rendimiento y desempeño, también se vinculan, a la pertinencia de los contenidos a enseñar y a la tradición de “pasar la materia”, más que generar aprendizajes significativos” (Organización de Estados Americanos OEA, 1998, p. 27). Una pregunta que se hacen los profesores de la asignatura, es cómo lograr que aprueben el 100% de los estudiantes y que además, logren un buen desempeño con relación a los contenidos y a las destrezas adquiridas en la asignatura.

El promedio de población estudiantil no atendida para la facultad, es similar al que se da en la EE, aproximadamente un 80% de los estudiantes que muestran su deseo por incorporarse a las aulas de la universidad, es rechazado por falta de una infraestructura física que permita aceptar a un mayor porcentaje de los mismos. Entonces, cómo hacer para satisfacer la demanda de cupo en la EE. En opinión de algunas autoridades y profesores de la EE, esta situación se podría resolver creando nuevas secciones de clase e implementando cursos o trabajos a distancia apoyados en el “Programa de Educación a Distancia” (ED) aprobado por el Consejo Universitario en noviembre de 2001, y en las posibilidades y aplicaciones que tienen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en el campo educativo. Con este programa se pretende incorporar las innovaciones educativas existentes en el campo de la ED, en las 11 Facultades y las 42 Escuelas que conforman la Universidad, en los niveles de pregrado y postgrado (Dorrego, Yero, Polo, Millan, Loreto & Millán, 2001). Este programa, contempló en su primera fase de implementación, incorporar a tres de las once Facultades con que cuenta la universidad: Ciencias Económicas y Sociales, Humanidades y Derecho.

En virtud de todo lo anterior, el presente trabajo buscó dar respuesta a la siguiente interrogante:

3. Pregunta de Investigación

¿Cuál es el efecto que tiene en el desempeño y rendimiento de los estudiantes la implementación de un curso de computación a distancia bajo una modalidad instruccional basada en Web y mediante el uso de las TICs?

4. Propósito y Justificación

El uso de las TICs para el economista es fundamental, pues el desarrollo de la llamada sociedad del conocimiento, está basada en el manejo y dominio de la información. Los entornos virtuales, el comercio electrónico, la banca comercial, el e-commerce, el e-business, entre otros, son nuevas formas de hacer negocios que exigen atender la cultura on-line (Osorio, 2000). Además, exigen un profesional con un alto conocimiento y dominio de las TICs, razón por la cual, la EE como subsistema de la sociedad (megasistema), está en la obligación de atender el llamado de la misma, en este sentido, tiene la enorme responsabilidad de formar ese profesional que demanda la sociedad del conocimiento (OEA, 1998). “La capacitación en informática y conocimientos de Internet pueden fortalecer la capacidad de los egresados para satisfacer las demandas de mano de obra moderna” (Proenza, 2002, p. 21).

Por otra parte, la Escuela no cuenta con los recursos suficientes para atender a todos

los estudiantes que se inscriben en la asignatura Computación. En los últimos semestres se han inscrito hasta 25 estudiantes por curso, superando la oferta de computadoras, lo cual se manifiesta en que aunque la mayoría aprueba, no logran un aprendizaje óptimo.

Con todo este panorama estudiado se plantea una discrepancia entre lo que se tiene y lo que se desea (Kaufman, Watkins & Leigh, 2001), por lo cual fue oportuno conocer ¿Cómo se podría ayudar a los estudiantes a mantenerse en el curso y aprobar el mismo de una manera óptima, y además, lograr un buen desempeño en cuanto al uso y manejo del computador y de los programas asociados? Del mismo modo saber ¿qué hacer para que los estudiantes no abandonen el curso? En base a lo anterior, el autor, consideró implementar las estrategias señaladas con anterioridad, haciendo énfasis en suministrar a los estudiantes un material de enseñanza-aprendizaje que les permitiera revisarlo, estudiarlo y discutirlo con sus compañeros sincrónica y asincrónicamente, cada quién a su ritmo, de acuerdo a sus conocimientos previos y estilos de aprendizaje, y que a su vez, ellos pudieran realizar las actividades prácticas de la asignatura, a fin de mejorar su desempeño y rendimiento en la misma.

5. Hipótesis de Investigación

La implementación de un curso de computación a distancia bajo una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en Web y mediante el uso de las TICs, promoverá una mejora en el desempeño y rendimiento de estudiantes.

6. Sustento Teórico

6.1. Conceptos y Teorías del Aprendizaje

1. Es mucho lo que se ha escrito sobre las teorías y conceptos del aprendizaje, sobre este tema, los investigadores, psicólogos y educadores, manejan enfoques diferentes. Quizás lo importante, no es tratar de ver el aprendizaje desde una sola perspectiva, sino mediante la combinación de varias teorías y conceptos. En educación, no es necesario ni resulta fácil adoptar una de estas teorías con exclusión de las demás, sino más bien, seleccionar los elementos y conceptos de cada una de ellas, que se puedan aplicar en un momento determinado. Afirman Lobo y Santos (1997), que “el aprendizaje se puede fomentar mediante la aplicación de principios humanistas con respecto al alumno en su totalidad, en una atmósfera de apoyo en el aula” (p. 42) y estructurar su contenido y presentación, en segmentos relevantes con retroalimentación apropiada (teóricos cognitivos). Así mismo señalan, que para los conductistas, el aprendizaje produce cambios observables de conducta y está determinado en gran parte por el ambiente. De igual forma, los psicólogos cognitivos afirman que el aprendizaje es un proceso mental, no necesariamente observable, que puede ser considerado como procesamiento de información. Los humanistas por su parte, consideran que el aprendizaje debe involucrar tanto al intelecto como a las emociones para que tenga significado. Estos autores concluyen con los tres enfoques que los psicólogos y pedagogos manejan sobre los procesos de aprendizaje: a) el aprendizaje en función de las etapas del desarrollo intelectual, b) el aprendizaje como cambio de las capacidades humanas, c) el aprendizaje como modificación de la conducta.

Al hacer una revisión de los conceptos sobre aprendizaje, se observó que existen múltiples definiciones de acuerdo a la postura teórica que se asuma. En el contexto más amplio, el aprendizaje siempre ocurre cuando la experiencia causa un cambio relativamente permanente en el conocimiento o la conducta de un individuo. Este cambio puede ser deliberado o involuntario, para mejorar o empeorar, pero para calificarse como aprendizaje,

este cambio necesita ser resultado de la experiencia y de la interacción de una persona con su entorno. Por esta razón, los cambios resultantes del aprendizaje tienen lugar en el conocimiento o la conducta de un sujeto (Woolfolk, 1996).

6.1.1. Enfoque Cognitivo. La moderna psicología cognitiva y las teorías neopiagetianas, influidas por el procesamiento de información, mantienen que lo que se desarrolla en el sujeto son fundamentalmente aspectos relacionados con los procesos cognitivos básicos, entre los que se encuentran “la atención, la memoria y las actividades de almacenamiento y recuperación de la información, así como la amplitud de la memoria a corto plazo, las estrategias ejecutivas y la metamemoria o metaconocimiento” (Carretero, 1997a, p. 52).

Afirma Carretero (1997a) que la mejor manera para explicar en qué consiste el enfoque cognitivo, es a partir de la llamada metáfora del ordenador, que tanto ha influido en su concepción y desarrollo en los últimos treinta años. Uno de los supuestos básicos de esta metáfora, es que la mente humana es comparable en términos generales a un computador, en ambos casos, “existe un hardware y un software” (p. 53). Lo anterior quiere decir, que por un lado, se tiene soporte físico (hardware) mediante el que se realiza la incorporación de información y por el otro, una serie de programas, instrucciones o estrategias (software) que sirven para ordenar y utilizar eficientemente la información que se posee. El soporte físico, en el caso del computador está representado por sus componentes electrónicos, mientras que en el caso del ser humano, por los circuitos neuronales. Otro de los supuestos tiene que ver con la memoria a corto y a largo plazo, que al igual que el computador, la de largo plazo es permanente y es donde se almacena toda la información que se ha introducido en el sistema. Mientras que la memoria a corto plazo, es transitoria, con la que se puede trabajar hasta que se transfiere finalmente la información a la memoria permanente. Así, para que un concepto pase a formar parte de nuestro bagaje de conocimientos, es preciso que nos acordemos de él, por lo tanto, “la memoria a largo plazo es como la memoria permanente de un computador, es decir, posee todos los conocimientos de que disponemos los seres humanos y que vamos adquiriendo a lo largo de nuestra experiencia” (Carretero, 1997a, p. 53).

6.1.2. Estrategias Cognitivas. Las estrategias cognitivas son métodos que puede usar el aprendiz para mejorar su comprensión, integración y retención de la nueva información (Cross & Steadman, 1996). Las estrategias cognitivas son procesos ejecutivos de control, que incluyen habilidades de procesamiento de información como atender a la nueva información, decidirse a repasarla, elaborarla y utilizar estrategias de recuperación de la memoria a largo plazo. Como ejemplo de estrategias cognitivas, se citan las estrategias de solución de problemas (Schunk, 1997). Afirma Chadwick (1987), que las estrategias cognitivas constituyen habilidades que permiten el control interno del funcionamiento de las actividades mentales y de otros procesos involucrados en el aprendizaje, el recuerdo y el pensamiento. Para Beltrán (1996), las estrategias cognitivas consisten en un “conjunto de operaciones, actividades o procedimientos que el estudiante utiliza durante el proceso de aprendizaje con la finalidad de adquirir, retener y evocar diferentes tipos de conocimiento y lograr unos objetivos instruccionales previamente establecidos” (p. 50). Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas (Díaz & Hernández, 2003).

6.1.3. Enfoque Constructivista. Se puede decir que el constructivismo es una

“filosofía, una teoría, un modelo, una metodología para orientar el accionar pedagógico activo” (Sánchez, 2001, p. 71) a la que muchos pensadores como Ausubel, Bruner, Maturana, Novak, Piaget, Von Glaserfeld y Vygotsky, han aportado con sus ideas y posturas. En este orden de ideas, Carretero (1997a), lo define de la manera siguiente:

Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene el individuo –tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como los afectivos- no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores (p. 21).

La teoría constructivista postula que el conocimiento, cualquiera que sea su naturaleza, es construido por el aprendiz a través de acciones que éste realiza sobre la realidad. Construcción que es preferentemente interna y que el aprendiz es quien construye e interpreta la realidad (Sánchez, 2001). Para Díaz y Hernández (2003), la construcción del conocimiento escolar es un proceso de elaboración, en el que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos. Así mismo, señalan que algunos de los principios del aprendizaje que se asocian a una concepción constructivista, son los siguientes:

1. El aprendizaje es un proceso constructivo interno, autoestructurante.
2. El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
3. La base de todo aprendizaje son los conocimientos previos.
4. El aprendizaje es un proceso de reconstrucción de saberes culturales.
5. El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros.
6. El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
7. El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.

De acuerdo con Sánchez (2001), estos principios implican que el aprendiz, tanto en aspectos cognitivos y sociales del comportamiento, como en los afectivos, “no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se produce día a día como resultado de la interacción entre estos factores” (p. 72).

6.1.4. Entorno de Aprendizaje Constructivista (EAC). La introducción y uso de de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) en la educación, propicia y sugiere, la creación de nuevos entornos o ambientes de aprendizaje, en los cuales, el estudiante mediante la activación de los diferentes procesos cognitivos, incluyendo la selección y organización de la nueva información y la integración de ésta en sus conocimientos previos, construya su propio aprendizaje (Mayer, 2000). En este sentido, Jonassen (2000) afirma que la concepción constructivista del aprendizaje establece que “el conocimiento es elaborado individual y socialmente por los alumnos basándose en las interpretaciones de sus experiencias en el mundo” (p. 226). Para el autor, la forma más natural de aprendizaje no tiene lugar de forma aislada, sino mediante equipos de personas que trabajan juntas para resolver un problema, y los entornos de aprendizaje constructivista (EAC) deberían "permitir el acceso a la información compartida, y compartir, a su vez, las herramientas de elaboración del conocimiento para ayudar a los alumnos a elaborar de forma conjunta un conocimiento socialmente compartido" (p. 238).

Los ambientes o entornos de aprendizaje constructivista son espacios de exploración grupal y personal, basados en tecnología, en los cuales los estudiantes realizan un trabajo

útil y significativo, y además, controlan sus actividades de aprendizaje, utilizando las fuentes de información y las herramientas de construcción del conocimiento, para resolver sus problemas (Jonassen, Peck & Wilson, 1999). La tecnología en un ambiente constructivista es “un apoyo, un estimulador/motivador, una infraestructura que asiste el aprender” (Sánchez, 2001, p. 84). Como señala Clark (1983, 1994), el aprendizaje no se da solamente por utilizar una determinada tecnología, ya que los medios son solamente los vehículos de la instrucción, y los métodos instruccionales son los que afectan el aprendizaje. “La tecnología no diseña, no construye aprender, es el aprendiz quien lo hace con el apoyo de la tecnología” (Sánchez, 2001, p. 84). En un enfoque constructivista, las TICs son herramientas que se utilizan como infraestructura y soporte en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y el aprendizaje lo hace y construye el estudiante.

6.1.5. Aprendizaje Significativo. En este estudio, se asumió el concepto de aprendizaje significativo señalado por Mata (1993), quien de acuerdo con Ausubel y sus colaboradores, lo define como:

Proceso que ocurre en el interior del individuo donde la actividad perceptiva le permite incorporar nuevas ideas, hechos y circunstancias a su estructura cognoscitiva y a su vez matizarlas exponiéndolas y evidenciándolas con acciones observables, comprobables y enriquecidas, luego de cumplir con las actividades derivadas de las estrategias de instrucción planificadas por el facilitador y/o sus particulares estrategias de aprendizaje (p. 17).

Driscoll (2000) menciona que el aprendizaje ocurre si la información o las experiencias a ser estudiadas por el individuo se le presenta en un material bien estructurado u organizado, que resulte significativo para el individuo, permitiéndole relacionar la información nueva con sus estructuras cognitivas de modo organizado. A este proceso interno que ocurre en el individuo Ausubel lo llamó subsunción, y el mismo ocurre cuando la información nueva se conecta con un concepto relevante pre-existente en la estructura cognitiva organizada del sujeto. Para que ocurran aprendizajes realmente significativos el individuo debe construir significados propios (Barrón, 1991), lo cual, hace suponer que la característica más resaltante del aprendizaje significativo es que produce una evocación e interacción entre los conocimientos más relevantes de las estructuras cognitivas y las nuevas informaciones que recibe el sujeto, logrando su integración al mismo, y con esto un aprendizaje significativo.

Para Driscoll (2000), Ausubel ha propuesto su modelo de enseñanza por exposición para promover el aprendizaje significativo en vez del aprendizaje de memoria. Este método de exposición de Ausubel implica que el maestro presente el material y la información al estudiante de manera organizada, secuencial y casi terminada, y los estudiantes reciban por tanto un material que promueve la eficiencia en el aprendizaje. Aunque Ausubel insiste en el aprendizaje verbal, la instrucción puede o debe ir acompañada de dibujos, diagramas o fotografías. Así mismo, este modelo de Ausubel tiene cuatro características principales: a) la interacción, b) la instrucción es por exposición, c) la enseñanza es deductiva, d) la instrucción es secuencial.

6.1.6. Conocimientos Previos

La generalidad de los autores mencionados coincide en señalar la importancia que tienen los conocimientos previos en la adquisición de nuevos conocimientos. Para aprender, es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas o conocimientos previos de los estudiantes, por lo que el aprendizaje es un proceso de “contraste, de modificación de los esquemas de conocimiento, de equilibrio, de conflicto y de nuevo

equilibrio otra vez” (Bellester, 2002). De acuerdo con Ausubel, Novak y Hanesian (1998), el constructivismo se basa en que el aprendizaje significativo es construcción de conocimiento, donde unas piezas encajan en otras en un todo coherente, razón por la cual, es necesario vincular las estrategias didácticas del docente con las ideas previas del estudiante y presentar la información nueva conectada con la ya existente, de manera coherente y no arbitraria, construyendo de manera sólida los conceptos, interconectándoles unos con otros en forma de “malla de conocimiento” (Bellester, 2002). En consecuencia, en el diseño de cualquier actividad relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje, el profesor debe tener presente los conocimientos previos del estudiante, y diseñar estrategias didácticas innovadoras y creativas, que permitan a éste, de acuerdo a sus intereses, motivaciones, experiencias y estilos de aprendizaje, relacionar el nuevo conocimiento con los anteriores, en la adquisición de aprendizajes significativos.

7. Educación a Distancia (ED) y Tecnologías de Información y Comunicación (TICs)

7.1. Educación a Distancia. La ED, es un proceso de enseñanza aprendizaje, centrado en el estudiante con frecuente separación física y temporal entre el docente y el alumno, lo cual no implica incomunicación, y requiere de una alta organización, producción de material didáctico, la utilización de medios y tecnología de comunicación, responsabilidad y motivación por parte del estudiante, con el propósito de que éste construya su conocimiento (Keegan, 1996; Moore & Kearsley, 1996; Simonson, Smaldino, Albright & Zvacek, 2000; Willis 1994). Esta modalidad educativa se caracteriza por un proceso enseñanza-aprendizaje que se realiza independientemente de la distancia entre los entes involucrados mediante la interacción entre éstos con el contenido y los medios instruccionales, a través del uso de tecnologías de la información y comunicación bidireccional, de manera sincrónica y asincrónica, supervisada por un profesor, guía o tutor, proporcionando flexibilidad en cuanto a espacio y tiempo.

Esta ED, necesaria, emergente, actualizada, real y demandante, es a juicio de muchos investigadores del área, la que dominará el futuro, rompiendo los paradigmas alumno-docente, con la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) que integren medios y estrategias de enseñanza-aprendizaje.

7.2. Usos y Aplicaciones de las TICs en Educación. En la era de la globalización, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la educación es hoy, una de las alternativas válidas más discutidas para propiciar mejoras en el medio y tratar de llegar a todos los estudiantes. Para Bartolomé, (1989). La expresión nuevas tecnologías, hace referencia a los últimos desarrollos tecnológicos, en el diseño de procesos, programas y aplicaciones. Según García (1996), cuando se habla de TICs se refiere fundamentalmente a tres grandes sistemas de comunicación: el video, la informática y la telecomunicación. En los últimos años, las TICs se han abierto paso y se han ganado un espacio legítimo en el contexto educativo en el ámbito mundial. De la mano de las TICs, las aplicaciones de la informática, la computación y el desarrollo de las telecomunicaciones, surgen como una herramienta valiosa, para la sistematización de los conocimientos que adquieren los estudiantes en su proceso de formación.

Para Escudero (1992) citado en García (1996), el uso de las TICs no es un recurso inapelablemente eficaz para el aprendizaje de los alumnos. Igualmente subraya, que “es necesario integrar las nuevas tecnologías en un programa educativo bien fundamentado para hacer un uso pedagógico de las mismas, ya que son las metas, objetivos, contenidos y metodología lo que les permiten adquirir un sentido educativo” (p. 195). De acuerdo con Simonson et al. (2000) y Villaseñor (1998), lo importante de una educación en medios

tecnológicos, es que el profesor antes de tomar una postura, decida con base en conocimientos y experiencias, cómo será la interacción de sus estudiantes con la tecnología en su práctica cotidiana. Los señalamientos anteriores, coinciden con la afirmación de que los medios son simples vehículos que pueden llevar un mensaje en el desarrollo de la instrucción, pero que no influyen en el rendimiento del estudiante (Clark, 1983, 1994; Escamilla, 1983; Moore & Kearsley, 1996; Simonson et al., 2000; Villaseñor 1998).

En conclusión, el docente debe “apropiarse” de las TICs, convencido de que las mismas, no son lo principal en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino un medio más para lograrlo. Y que el principal “actor” en el proceso de aprendizaje es el estudiante, quien alcanza un óptimo rendimiento y desempeño con el buen uso de las TICs, y la ayuda del docente, el cual, en todo momento, cumple un rol de guía, tutor o facilitador del proceso.

7.3. Entorno virtual de aprendizaje interactivo (EVAI). El término virtual o virtualidad, no es un fenómeno nuevo en la historia de la humanidad. Por el año de 1795, Don Simón Rodríguez, maestro del libertador Simón Bolívar, ya utilizaba el término “virtual” cuando decía “el maestro que sabe dar las primeras instrucciones, sigue enseñando virtualmente todo lo que se aprende después, porque enseñó a aprender” (Pérez, 2001). De acuerdo con Duart y Sangrà (2000a), “Desde el mito de la caverna de Platón, pasando por las imágenes o leyendas de la Edad Media hasta la actualidad, la virtualidad entendida como apariencia de realidad (pero no real) ha estado presente entre nosotros” (p. 13), y su potencial radicaba en la imaginación o en las ideas. Para estos autores, “virtualidad no es nada más que un espacio amplio de creación, un espacio real para compartir y en el cual todo el mundo puede aprender” (p. 19). Levy (citado por Silvio, 2000), afirma que “lo virtual no se opone a lo real sino que puede tener una realidad propia. Lo virtual es más bien el opuesto de lo actual” (p. 213). Para Silvio, la virtualización “es un proceso y producto al mismo tiempo de esa representación numérica digital de objetos y procesos, que es la base de la informática y telemática” (p. 19). Al igual que el lenguaje computarizado, lo virtual se hace actual y forma parte de nuestra realidad en el momento en que la recuperamos de donde está almacenada su representación electrónica. Lo virtual consiste en lo que resulta de “crear imágenes o simulaciones que tienen la capacidad de ser moduladas a capricho y dan lugar así a una nueva “realidad” de la cual nos volvemos artífices sin más limitaciones que las de la propia capacidad creativa del sujeto” (González, Lora & Malagón, 1999, p. 72).

Los entornos virtuales de aprendizaje permiten aprender sin coincidir en el espacio ni en el tiempo y asumen las funciones de contexto de aprendizaje que los sistemas de formación presencial, desarrollan en el aula (Duart & Sangrà, 2000b). La educación virtual no es un hecho aislado, sino producto de la confluencia de una serie de factores socioeducativos y tecnológicos que han conducido a crear un nuevo paradigma de trabajo académico en la educación superior (Silvio, 2000). En este sentido, la educación virtual (online), o formación en espacios virtuales, pretende que todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluida la evaluación y, probablemente los procedimientos administrativos, se realicen a través de las redes de comunicación, y pone énfasis, en que tanto los materiales de estudio como la relación e interacciones entre docentes y estudiantes, se realice fundamentalmente a través de Internet (García, 2001).

En la presente investigación se presentó un entorno de trabajo a distancia, donde la interacción pudo ser reforzada teniendo en cuenta los roles básicos que cumplen tanto profesor como estudiantes, las actividades del estudiante y los materiales didácticos diseñados para la asignatura. En este sentido, se elaboró un EVAI, en el cual la interacción

interpersonal y la interacción del estudiante con los contenidos facilitaron un alto grado el aprendizaje, tanto en el análisis y en la síntesis como en la evaluación. De esta forma, se propició un mayor desempeño y rendimiento en los estudiantes de la asignatura Computación. El EVAI o sitio Web que se realizó en esta investigación, consistió en un curso Web para dictar la asignatura Computación, mediante una metodología de educación a distancia, a través de Internet. El mismo, es una plataforma Web diseñada para que los profesores puedan realizar sus procesos instruccionales a distancia.

8. Metodología

8.1. Tipo de Investigación. El estudio realizado para alcanzar los objetivos fue una investigación de campo de tipo cuasi-experimental bajo una metodología tradicional y una metodología basada en Web y uso de las TICs. Se realizó un diseño pretest y posttest con grupo control equivalente (Campbell & Stanley, 1970, 1972; Hernández, Fernández & Batista, 2000; Hurtado, 2002; Salkind, 1997), se estudió el desempeño y rendimiento de los estudiantes a través del período escolar, y al finalizar la asignatura.

8.2. Diseño de la Investigación. Los sujetos de la muestra fueron distribuidos en dos grupos: experimental y control equivalentes, a los cuales se les realizaron mediciones antes y después (preprueba y postprueba) de completar el curso (Campbell & Stanley, 1970, 1972; Hernández et al., 2000; Salkind, 1997). A uno de los grupos, denominado experimental (GE), se les sometió a una intervención, tomando un curso a distancia (Web), el cual se constituyó en su “Entorno Virtual de Aprendizaje Interactivo” (EVAI) y al otro, se tomó como el grupo control (GC) y se le aplicó una metodología tradicional. Un profesor trabajó siguiendo una metodología de enseñanza-aprendizaje a distancia basada en Web y mediante el uso de las TICs (G₁: grupo experimental), y un profesor lo hizo siguiendo una metodología tradicional (G₂: grupo control), utilizando las estrategias, medios y materiales que usualmente utiliza para lograr los objetivos de aprendizaje. Su representación es la siguiente:

$$G_1: \quad O_1 \quad X \quad O_2 \quad (\text{grupo experimental})$$

$$G_2: \quad O_3 \quad \quad O_4 \quad (\text{grupo control})$$

Donde "G" representa la asignación de los sujetos a los grupos experimental y control, "X" representa el tratamiento experimental y "O" representa la observación, preprueba o postprueba, de la variable dependiente.

8.3. Población y Muestra. La población estuvo conformada por 140 estudiantes regulares de ambos sexos, con edades comprendidas entre 18 y 35 años, que cursaron la asignatura Computación durante un período escolar. La muestra estuvo formada por 85 alumnos, de los cuales 47 eran mujeres y 38 varones. Estos estudiantes estuvieron repartidos en dos grupos; experimental (GE = 38) y control (GC = 47), equivalentes y constituidos por los estudiantes de dos secciones del segundo semestre de la Cátedra de Computación, no asignados en forma aleatoria, sino por la Oficina de Control de Estudios, en el momento de su inscripción, siendo éste el procedimiento habitual de asignación de los cursos.

8.4 Sistema de Variables.

8.4.1. Variables dependientes. Para establecer los efectos que implican la administración de la asignatura Computación, bajo una metodología de enseñanza-aprendizaje a distancia basada en Web (EVAI), utilizando la Internet como plataforma

y mediante el uso de las TICs, se midieron las siguientes variables:

1. Desempeño académico de los estudiantes: el cual se midió a lo largo de todo el curso, mediante las habilidades de resolución de problemas de una tarea realizada frente al computador, es decir, el uso y manejo del computador y de los paquetes comerciales o programas asociados. Además, se tomaron en consideración los resultados o productos que se obtuvieron de parte del estudiante, en cuanto a los trabajos asignados en procesador de palabras y la hoja electrónica de cálculo, la creación de sus cuentas de correo electrónico, el diseño, elaboración y subida a la Internet de su página Web personal y su desenvolvimiento en la presentación y exposición del trabajo de investigación final realizado en PowerPoint, sobre la forma de qué hacer y cómo hacerlo. Como resultado de todo lo anterior, se determinó el desempeño en las actividades prácticas previstas en la Tabla 1. También se tomaron en consideración los resultados del pretest y postest.

2. Rendimiento académico de los estudiantes: el cual se midió utilizando como indicadores: a) la calificación final de la asignatura, obtenida de la suma de cada una de las calificaciones parciales de las actividades previstas en la Tabla 1; b) los porcentajes de estudiantes aprobados, reprobados y el promedio de calificaciones finales; c) Los resultados de la prueba de Excel; d) El diseño, elaboración y subida a la Internet de la página Web y la creación y uso del correo electrónico; e) La exposición de trabajo final mediante el uso de la herramienta PowerPoint. Esta variable fue una medida de evaluación del proceso de instrucción, concebido en el EVAI. Es importante señalar que la prueba de Excel y la exposición del trabajo final, todos los estudiantes de la asignatura en ambos grupos, las presentaron de forma simultánea y el mismo día, siendo la prueba común para todos.

3. Conocimientos y habilidades previas sobre ED y en el manejo de las TICs: se midieron mediante la aplicación del pretest y luego en el postest. Esto permitió determinar los conocimientos y desempeño en cuanto a las habilidades que presentaron los estudiantes en el uso y manejo del computador, programas comerciales y de aplicación, navegadores, buscadores, Internet, la Web, correo electrónico, Chat, foros y listas de discusión, entre otros. Esta variable fue de mucha importancia para el análisis e interpretación de los resultados y para tomar decisiones en cuanto a las conclusiones y recomendaciones.

8.4.2. Variables independientes. Las variables independientes a estudiar estuvieron determinadas por:

1. La metodología de enseñanza-aprendizaje: desarrollada para dictar el curso de computación mediante un programa instruccional en dos modalidades; a distancia, mediante la utilización de un ambiente Web y el uso de las TICs, y presencial, mediante una metodología tradicional.

El EVAI utilizado para dictar el curso de computación mediante una metodología en línea, a través de Internet, consiste en una plataforma Web diseñada para que los profesores puedan realizar sus procesos instruccionales a distancia.

2. Variables no controladas: se midieron también las siguientes variables no controladas, en los participantes del estudio al ingresar al curso; edad en años, género (varones y mujeres), promedio de notas de bachillerato, tipo de institución donde cursó bachillerato (pública o privada), conocimientos previos sobre educación a distancia, entre otros.

8.5. Diseño, Producción, Implementación y Evaluación de las Actividades de la Metodología Basada en Web y Mediante el Uso de las TICs [Entorno Virtual de Aprendizaje Interactivo (EVAI)]. A partir de los elementos señalados en el modelo de

diseño instruccional ASSURE (Heinich Heinich, Molenda, Russell & Smaldino, 1999), el Modelo Sistemático de Diseño de Instrucción (Dick, Carey & Carey, 2001) y las diferentes teorías y corrientes del aprendizaje y la educación a distancia, se elaboró el diseño instruccional para el EVAI aplicado en el presente estudio. Las fases correspondientes a la determinación de la necesidad instruccional y a la formulación de objetivos instruccionales no se realizaron por tomar como base el programa de la asignatura Computación, el cual forma parte del plan de estudios de la carrera de Economista. Así mismo, la fase correspondiente al análisis del estudiante había sido realizada con anterioridad y es parte lo que se expuso en la justificación de la investigación. En este sentido, la investigación constó de tres fases: a) diseño, b) producción, y c) implementación y evaluación.

Fase de Diseño: se realizaron reuniones conjuntas con los profesores de la Cátedra de Computación colaboradores de la investigación para:

1. Discusión del estudio y la selección y agrupamiento de los objetivos a desarrollar durante el curso de la misma.
2. Revisión y definición de los contenidos a desarrollar para alcanzar cada uno de los objetivos, así como también las estrategias, tecnologías y los medios necesarios a utilizar en el EVAI, para hacer la entrega de los materiales de instrucción.

Fase de Producción: se realizaron reuniones conjuntas con los profesores de la Cátedra de Computación colaboradores de la investigación para:

1. Elaboración, búsqueda y selección de los recursos y materiales instruccionales a utilizar antes y durante el proceso de intervención. Para cada actividad de las previstas en la Tabla 1, se elaboró y seleccionó un material para ser trabajado por los estudiantes durante el desarrollo del curso, con el propósito de que adquirieran los conocimientos y el aprendizaje necesario para elaborar y entregar los productos solicitados como muestra de su desempeño y rendimiento. En líneas generales los materiales consistieron en guías teórico-prácticas, con algunos enlaces a páginas Web, en las cuales se desarrollan los contenidos del curso y están las actividades de evaluación que realizaron los estudiantes para comprobar su aprendizaje.

2. Elaboración de las diferentes actividades y ejercicios de evaluación, de la prueba de Excel, de los lineamientos del trabajo para la exposición final, y de los diferentes instrumentos de observación y de registro, para la evaluación de los mismos.

3. Revisión de los materiales y actividades de evaluación, en aspectos concernientes a la presentación, contenidos, formas, complejidad de las actividades, motivación al estudiante y formas o modos de entrega e interacción.

4. Diseño y creación del sitio Web o EVAI para la realización de la intervención. Es importante señalar que el EVAI consistió en una plataforma Web diseñada para que los profesores realizaran sus procesos instruccionales en modalidad de educación a distancia. Estuvo estructurado por los siguientes componentes principales, ubicados en un menú de opciones: a) guía de estudios, b) presentación, c) fundamentación, d) contexto, e) objetivos, f) contenidos, g) modalidad, h) metodología, i) evaluación, j) cronograma, k) materiales, l) lecturas, m) prácticas, n) investigación, o) requisitos, p) profesores, q) estudiantes, r) contáctanos, s) cartelera, t) bibliografía, u) enlaces de interés, v) evaluación inicial, w) evaluación final, x) enviar correos, y) ingresar al foro, z) ingresar al Chat. También tuvo la facilidad para la descarga de archivos y materiales del curso, una clave de acceso para evitar que estudiantes no autorizados ingresaran al mismo y un contador de visitas, así como mensajes de llamado de atención, tipo pancarta (banner).

5. Elaboración de los instrumentos de recolección de datos y realización de la evaluación de expertos al sitio Web o EVAI, y de los instrumentos de evaluación.

6. Publicación o subida a la Internet del sitio Web (EVAI), junto con los materiales de instrucción elaborados y prueba del mismo.

7. Validación de los instrumentos de recolección de datos mediante la aplicación de una prueba piloto a 20 estudiantes seleccionados al azar.

8. Realización de los cambios, correcciones o ajustes señalados por los expertos y los detectados en la prueba piloto, para la optimización del curso Web, de los materiales y los medios e instrumentos de recolección de datos.

Fases de Implementación y Evaluación: se aplicó la intervención del EVAI, la cual consistió en un curso de computación a distancia basado en Web y mediante el uso de las TICs, y se realizaron las mediciones correspondientes a lo largo de las 12 semanas de duración del curso. Al inicio de esta fase, se realizaron dos sesiones de inducción al EVAI y se aplicó el pretest, y durante su desarrollo se aplicaron las pruebas e instrumentos de observación para medir el desempeño y rendimiento de los estudiantes de ambos grupos (control y experimental). Al final de la misma, se aplicó a los dos grupos el postest y el instrumento de apreciación estudiantil del EVAI o evaluación final de sitio Web, el cual sólo se suministró a los estudiantes del grupo a distancia (experimental), por ser ellos quienes recibieron la intervención.

8.6. Instrumentos para la Recolección de Datos. Para la recolección de datos se utilizaron diferentes instrumentos de acuerdo al tipo de variables a ser estudiadas. Los mismos fueron elaborados por el autor de esta investigación, con el consentimiento y revisión de los profesores titulares de los cursos (colaboradores), y se describen a continuación:

1. Conocimientos y habilidades previas sobre ED y en el manejo de las TICs: se utilizaron dos instrumentos tipo encuesta, los cuales fueron aplicados a ambos grupos de investigación (experimental y control). Con éstos se pudo determinar los conocimientos sobre ED y desempeño de cada estudiante, en cuanto a las habilidades que presentan en el uso y manejo del computador, programas comerciales y de aplicación, navegadores, buscadores, Internet, la Web, correo electrónico, Chat, foros y listas de discusión, entre otros, antes y después de la intervención. Se aplicó en forma de pretest, por el investigador responsable y los colaboradores, al grupo experimental al comienzo de la intervención, durante el desarrollo de la sesión de inducción al EVAI. En forma simultánea, le fue aplicado al grupo control al comienzo de sus actividades de clase. Este instrumento fue aplicado nuevamente a ambos grupos en forma de postest, al concluir la intervención, es decir, durante la exposición del trabajo de investigación final.

2. Desempeño académico de los estudiantes: se utilizaron tres instrumentos, el pretest y dos instrumentos de observación, con los cuales se determinó en ambos grupos de estudio (experimental y control), los conocimientos sobre ED y destrezas en el uso y manejo del computador, los programas comerciales, y las herramientas tecnológicas. Ambos instrumentos fueron aplicados y llenados por el investigador responsable y los colaboradores, una vez que se les solicitó el consentimiento de los estudiantes. El primer instrumento de observación, fue aplicado durante el desarrollo de la prueba de Excel prevista en la Tabla 1, y se constituyó en la observación de las conductas y habilidades en la resolución de problemas, y la aplicación de las herramientas de Excel, mostradas y aplicadas por el estudiante al momento de resolver la prueba. Durante la exposición del trabajo final, se aplicó el segundo instrumento de observación, que consistió en una escala

de estimaciones o lista de cotejo para registrar el desenvolvimiento del estudiante en la presentación y exposición del trabajo final mediante la herramienta PowerPoint, lo cual permitió determinar su desempeño individual en esta actividad mediante la utilización de la herramienta.

3. El rendimiento académico de los estudiantes: se utilizó una hoja de registro de control para calcular la suma de cada una de las calificaciones parciales de las actividades previstas en la Tabla 1, en la cual además, se estimó el número de estudiantes aprobados, reprobados, inasistentes y el promedio general de calificaciones finales. Para la corrección de la prueba de Excel prevista en la Tabla 1, se aplicó una escala de corrección, la cual permitió evaluar las destrezas en el uso de la herramienta. Ésta fue llenada por los colaboradores al momento de corregir la prueba en ambos grupos. Sus resultados fueron tomados como el rendimiento del estudiante en esta actividad de aprendizaje.

9. Procesamiento Estadístico de los Datos. Los datos obtenidos en el estudio, fueron procesados y analizados mediante estadísticas descriptivas e inferenciales, para describir los datos e inferir resultados (Briones, 1996; Hernández et al., Ravid, 2000), y se utilizó el programa estadístico computarizado SPSS® versión.11.5 para Windows® de SPSS Inc. Mediante éste, se realizó una comparación entre los sujetos de los grupos en relación al desempeño y al rendimiento, lo cual permitió llegar a conclusiones y hacer las recomendaciones del estudio, a través de los siguientes métodos y análisis:

1. Análisis del rendimiento académico: se realizó un modelo lineal general (*análisis de varianza* o ANOVA) que comparó los efectos intra-grupales e inter-grupales de las calificaciones individuales obtenidas al final de la ejecución del programa; los bloques fueron definidos de la siguiente manera: los bloques fijos eran del tipo de procedimiento o técnica educativa recibido (experimental o control), mientras que los efectos aleatorios se expresaron como las calificaciones obtenidas tanto por región (parciales) como la suma total de éstas al final del lapso académico (asignatura). Se consideró que el diseño era aleatorizado completo (Abraira & Pérez, 1996), esto quiere decir que no se tuvo un control sobre las calificaciones que se obtuvieron a partir de la aplicación de las metodologías educativas propuestas. Se asumió como hipótesis estadística del modelo que no existirían diferencias intra-grupales e inter-grupales respecto al rendimiento académico. Los procedimientos computacionales se realizaron a través del módulo “GLIM” de SPSS 11.5, y se comprobó a través de este procedimiento que efectivamente dicha hipótesis resultó cierta, suponiendo las asunciones de normalidad (las calificaciones siguen una distribución normal) y ortogonalidad (la matriz de información era completa y totalmente balanceada).

2. Análisis del Instrumento de Evaluación Final del Sitio Web (EVAI): por tratarse de un procedimiento solo referido al grupo experimental, la encuesta se estructuró en cuatro secciones o factores: identificación, calidad educativa, calidad técnica y un apéndice de opinión general. Para medir cada uno de los ítems en función de las secciones o factores, se procedió con la ejecución del método de análisis de factores. El método de extracción se realizó a través del método de componentes principales y la rotación de los factores de extracción se hizo utilizando el método de “VARIMAX” (Abraira & Pérez, 1996); aquellos autovalores mayores que uno (1) se utilizaron como referencia de dicha extracción. Los procedimientos computacionales se realizaron a través del módulo “FACTOR” de SPSS 11.5.

3. Para las preguntas dicotómicas (Sí o No), tanto en el pretest como en el postest se realizó una aproximación para el análisis de este tipo de información que consistió en la aplicación de la prueba de “Macnemar” para tablas de contingencias pareadas. El análisis

para comparar la efectividad entre los elementos del pretest respecto al postest se hizo sobre la base de la comparación de las matrices rotadas obtenidas a partir del método de análisis de factores (Abraira & Pérez, 1996).

10. Validez y Confiabilidad. El instrumento diseñado para el pretest-postest fue sometido a un proceso de validación de expertos, a los que se solicitó su colaboración por escrito, antes de su aplicación, para constatar su validez de constructo, de redacción y de contenido (Briones, Gall, Borg & Gall, 1996; Hernández et al., Polit & Hungler, 2000). Se le solicitó a los expertos, su opinión sobre los instrumentos, en relación a la pertinencia, redacción y adecuación de los reactivos contenidos en los mismos. Con la finalidad de determinar confiabilidad, es decir, la consistencia interna de ambos instrumentos antes señalados, se determinó el coeficiente de confiabilidad “Alfa-Cronbach” (Briones, 1996; Hernández et al., 2000), mediante la aplicación de una prueba piloto con 20 estudiantes de la asignatura Computación, seleccionados al azar. Los resultados obtenidos en esta fase más las recomendaciones de los expertos sugirieron que era necesario modificar algunos ítems y eliminar otros. En consecuencia, el pretest, se redujo de 21 ítems a 13, colocando el resto de los ítems en el instrumento de recolección de datos sobre conocimientos en ED.

11. Resultados. El presente estudio se diseñó como una estrategia para propiciar una mejora en el desempeño y rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura Computación de la carrera de economía de una universidad pública. Así mismo, permitió medir el efecto de la implementación de un programa instruccional que consistió en un curso de computación a distancia con una metodología basada en Web y mediante el uso de las TICs, en el desempeño y rendimiento de los estudiantes.

11.1. Descripción de la Muestra. La muestra estuvo constituida por 83 estudiantes seleccionados de la Cátedra de Computación, de los cuales constituyeron 44.58% (37) el grupo experimental (GE) y 55.42% (46) el grupo control (GC), 38 eran varones y 45 eran mujeres. En la Tabla 5 se observa la conformación de la muestra por género, estado civil e institución de procedencia.

Tabla 5

Comparación Entre Género, Estado Civil e Institución de Procedencia Entre los Grupos Experimental (GE) y Control (GC)

Variables	GE		GC		p
	n	%	n	%	
Género					.58
Varones	17	45.95	21	45.65	
Mujeres	20	54.05	25	54.35	
Estado civil					.70
Soltero	33	89.19	43	93.48	
No soltero	4	10.81	3	6.52	
Institución de procedencia					.09
Pública	10	27.03	13	28.26	
Privada	27	72.97	33	71.74	

En su mayoría solteros, provenían de instituciones privadas, con un promedio de calificaciones de bachillerato de 14 puntos. Todos adultos, con una edad promedio de 21 años, lo cual fue positivo para la investigación, de acuerdo con lo señalado por Roblyer

(1989) y Sánchez (2001, 1999), las actividades donde interviene el computador tienen un efecto positivo a todos los niveles en el ámbito universitario y de adultos. El género se distribuyó en 17 (45.95%) varones del grupo experimental y 21 (45.65%) del grupo control, de las mujeres 20 (54.05%) pertenecieron al grupo experimental y 25 (54.35%) al grupo control, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = .58$). En la muestra predominaron las mujeres 54.22% (45 individuos), los varones representaron el 45.78% (38 individuos), esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = .85$). La edad promedio del grupo experimental fue de 21.7 años ($DE = 5.2$) y 21.4 años ($DE = 6.1$) en el grupo control, y valores comprendidos entre 18 y 52 años. Cuando se comparó el promedio de edad de los participantes con respecto a ambos grupos se encontró que las diferencias entre edades no fueron estadísticamente significativas ($p = .85$). La mayoría de los sujetos era de estado civil soltero 33 (89.19%) en el grupo experimental y 43 (93.48%) en el grupo control, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = .70$). Así mismo la mayoría de los sujetos provenía de la educación privada, 27 (72.97%) en el grupo experimental y 33 (71.74%) en el grupo control, diferencia que no fue estadísticamente significativa ($p = .09$).

La Tabla 6 muestra los promedios de edades, notas de bachillerato y los años de permanencia en la escuela (universidad). Se observa que la edad promedio de los sujetos fue similar en ambos grupos 21.70 ($DE = 5.20$) para el grupo experimental (GE) y 21.40 ($DE = 6.10$) para el grupo control (GC), esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = .85$). Los promedios de notas del bachillerato fueron similares en ambos grupos 14.80 ($DE = 1.90$) para el GE y 14.60 ($DE = 1.70$) para el grupo control, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = .71$), al igual que sus años de permanencia en la escuela 1.57 ($DE = 1.21$) para el GE y 1.46 ($DE = 1.21$) para el GC, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = .68$).

Tabla 6

Comparación en Relación a la Edad, Promedio de Notas de Bachillerato y Años de Permanencia en la Escuela Entre los Grupos Experimental (GE) y Control (GC)

Variables	GE ^a		GC ^b		p
	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE	
Edad (años)	21.70	5.20	21.40	6.10	.85
Promedio de notas	14.80	1.90	14.60	1.70	.71
Años de permanencia	1.57	1.21	1.46	1.21	.68

^an = 37. ^bn = 46.

11.2. Equivalencia de los Grupos. A fin de comparar la distribución de los estudiantes por género, estado civil, institución donde cursó estudios (véase la Tablas 5 y 6), se realizó una prueba “chi-cuadrado” (X^2) con un nivel de significación de .05. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos experimental y control ($p > .05$). Así mismo, para comparar las variables edad, promedio de notas de bachillerato, años de permanencia en la universidad (véase la Tabla 6), se realizó una prueba “t de Student” para muestras independientes con un nivel de significación de .05, no encontrándose diferencias significativas ($p > .05$). Realizados estos análisis, se demostró que los grupos eran equivalentes en cuanto a edad, género, estado civil, promedio de notas de bachillerato y años de estudio en la escuela, por lo que se concluye que los resultados de esta investigación, no tendrán sesgo por la procedencia de los grupos y pueden ser estandarizados a grupos similares o equivalentes. Así mismo, las diferencias encontradas

durante el desarrollo de la investigación pueden ser atribuidas a la intervención mediante el curso de computación a distancia basado en Web y mediante el uso de las TICs, diseño instruccional que permitió desarrollar el curso.

11.3. Conocimientos de Entrada Sobre Educación a Distancia (ED). Los sujetos de ambos grupos, en un porcentaje superior al 87%, tenían conocimientos sobre lo que es la educación a distancia. En el GE = 36 (97.30%) y el GC = 40 (86.96%), esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = .09$). Muy pocos de ellos, menos del 8.1% habían participado en cursos en esta modalidad educativa. Sólo tres de los sujetos del GE (8.11%) y dos del GC (4.35%) manifestaron haber realizado cursos a distancia, diferencia entre los grupos no significativa ($p = .47$). La mayoría con un rango entre 91.90% y 97.83% de ambos grupos no habían participado en ninguna actividad de ED, o cual hace suponer que son pocos los conocimientos que tienen los sujetos de ambos grupos sobre Internet y ED. Sin embargo, más del 50% de los sujetos manifestó tener conocimientos sobre algunos de los recursos tecnológicos utilizados en la ED, tales como: las páginas Web, el Chat, el correo electrónico, la TV y el vídeo, siendo los menos conocidos: el audio, la audioconferencia y las listas de discusión. Por otra parte, más del 91% de los sujetos no habían realizado cursos a través de Internet. Para la mayoría de los sujetos de ambos grupos 76 (91.57%) sus expectativas eran según sus propias palabras: “aprender a manejar el computador”, “mejorar mi desempeño en los programas de Office”, “aprender a elaborar páginas Web” y “aprender a manejar bien los recursos de Internet”, lo cual, muestra una buena disposición de los estudiantes a alcanzar los objetivos de la asignatura tanto en el curso presencial (GC) como a distancia (GE).

Todo lo anterior, permite inferir que los sujetos tenían algunos conocimientos sobre Internet y las herramientas de comunicación utilizadas en la ED, además de una buena disposición para alcanzar los objetivos de la asignatura, tanto en el grupo control (presencial) como en el grupo experimental (a distancia). Esta buena disposición resultó positiva para el estudio, ya que permitió hacer los ajustes necesarios y facilitó las actividades de inducción al EVAI, ofrecidas al grupo experimental.

11.4. Habilidades en el Manejo de Herramientas Tecnológicas y Disponibilidad. En relación a los recursos de la educación a distancia utilizados por ambos grupos de estudio tanto en el pretest como en el postest, se observó que los recursos más utilizados por los sujetos para el pretest fueron: las páginas Web, el correo electrónico, el Chat, la TV, el CDROM y el vídeo, sin diferencias significativas entre los grupos ($p > .05$). Para el postest, hubo una variación en cuanto al aumento del uso de algunos recursos, y los más utilizados fueron: el correo electrónico, las páginas Web, el Chat, el CDROM, las listas de discusión, la TV, el vídeo, la audioconferencia y la videoconferencia. Se observó diferencias significativas en relación al postest en ambos grupos, en recursos como: el correo electrónico, las listas de discusión, el CDROM y la audioconferencia ($p < .05$). Así mismo, hubo diferencias significativas a lo interno de los grupos tanto en el pretest como en el postest ($p < .05$). En el caso del GE dichas diferencias se observan en el uso de: las páginas Web, el correo electrónico, el Chat, las listas de discusión, la audioconferencia y la videoconferencia ($p < .05$). En el caso del GC, se observan en el uso de: las páginas Web, el correo electrónico, el Chat, las listas de discusión y la audioconferencia. ($p < .05$).

En relación a la utilización de un computador por parte de los sujetos de ambos grupos experimental y control se observó que tanto en el pretest como en el postest, más del 67% de los sujetos del grupo experimental siempre utilizan un computador, mientras que en el grupo control más del 65% lo utiliza con frecuencia, observándose diferencias

significativas entre los grupos a favor del grupo experimental ($p < .05$). Situación que se mantuvo a lo interno de los grupos con un aumento en el postest, para el GE 81.10% y para el GC 47.80%, sin embargo no se observaron diferencias significativas en los mismos ($p > .05$), es decir, que no difirió la frecuencia de uso del computador a lo interno de los grupos.

Al comparar ambos grupos experimental y control se pudo observar diferencias favorables al grupo experimental tanto en el pretest como en el postest. En el pretest, estas diferencias se aprecian en la utilización del procesador de palabras, el sistema operativo, los presentadores, la hoja de cálculo, en el Adobe Acrobat y en el Winzip; no observándose diferencias en el uso de graficadores, transferencia de archivos, paquetes estadísticos y diseño de páginas Web. En el postest, se aprecia la misma tendencia del pretest con un ligero aumento en el uso de las herramientas, en ambos grupos, favorable al grupo experimental y diferencias prácticamente en todas las herramientas, a excepción del diseño de páginas Web. Al comparar los resultados intragrupo en el pretest como en el postest, se aprecia que hubo diferencias en la utilización de casi todas las herramientas tanto en el grupo experimental como en el grupo control, favorables al postest.

11.5. Desempeño Académico de los Estudiantes. El curso Web a distancia o “Entorno Virtual de Aprendizaje Interactivo” (EVAI) desarrollado como ambiente instruccional de trabajo, contenía los elementos del diseño instruccional necesarios para desarrollar la asignatura Computación, tales como: guía de estudio, presentación, fundamentación, objetivos, contenidos, modalidad, metodología, evaluación, cronograma, materiales, lecturas, prácticas, investigación, entre otros, además de las estrategias instruccionales para la entrega, y de comunicación como correo electrónico, foro y Chat, así como también, enlaces de interés con referencias a sitios de Internet y de autores expertos del área para la consulta sobre el tema.

El estudio realizado permitió identificar las diferencias entre el desempeño y rendimiento de los grupos experimental y control, y el alcance logrado en el desarrollo de habilidades y destrezas que requiere la asignatura Computación.

Al comparar ambos grupos experimental y control en cuanto al desempeño en relación al uso de los programas o paquetes computarizados, se observó diferencias favorables al grupo experimental tanto en el pretest como en el postest. En el pretest, estas diferencias se aprecian en que los sujetos de ambos grupos manifestaron tener un mejor desempeño en el uso de procesadores de palabras, las hojas electrónicas de cálculo, los presentadores, el sistema operativo, el Adobe Acrobat, los graficadores, el Winzip y la transferencia de archivos, no observándose diferencias en el uso de paquetes estadísticos y diseño de páginas Web. En el postest, se aprecia la misma tendencia del pretest con un ligero aumento en el desempeño de algunas herramientas en ambos grupos, favorable al grupo experimental, y diferencias prácticamente en todas las herramientas. Al comparar el desempeño intragrupo tanto en el pretest como en el postest, se aprecia que hubo diferencias en el desempeño de todos los paquetes o programas utilizados en el grupo experimental. En el grupo control, hubo diferencias significativas en el desempeño en casi todas las herramientas a excepción de los sistemas operativos, los graficadores y paquetes estadísticos.

Con relación a la utilización de los servicios de Internet por parte de los sujetos de ambos grupos, se observó que hubo diferencias significativas tanto en el pretest como en el postest a favor del grupo experimental. En el pretest, el 100% de los sujetos (37) del grupo experimental utiliza los servicios de Internet, mientras que en el grupo control la utilizan 93.48% (43), diferencia significativa ($p = .00$) favorable al grupo experimental. En el

postest, el 100% de ambos grupos manifestó utilizar los servicios de Internet, por lo que no hubo diferencias. En la comparación intragrupo con relación a los servicios de Internet utilizados, puede observarse que en todos los casos, los sujetos del grupo experimental respondieron afirmativamente tanto en el pretest como el postest, por lo que no hubo diferencias. En el grupo control, sólo el 93.48% de los estudiantes utilizaron los servicios de Internet (43) para el pretest, y para el postest, todos usaban dichos servicios, sin embargo, este cambio no fue estadísticamente significativo ($p = .08$).

En cuanto a las actividades realizadas utilizando los servicios Internet por los parte de los sujetos de ambos grupos (experimental y control). En el pretest se observa que de todas las actividades realizadas en Internet sólo enviar y recibir correo electrónico resultó con diferencias significativas ($p = .02$), el resto de las actividades no tuvo diferencias significativas. De acuerdo a los resultados obtenidos, la mayoría de los sujetos de ambos grupos utilizan Internet para mantener contacto con familiares, buscar información para trabajos de investigación y ampliar sus conocimientos, enviar y recibir correos, participar en Chat, consultar sobre oportunidades de estudio y otros (juegos, noticias, compras). En el postest, se mantiene la tendencia, y sólo resultaron significativas las siguientes actividades favoreciendo al grupo experimental: conocer sobre diseño de páginas Web ($p = .00$), participar en foros o listas de discusión ($p = .00$) y otros, tales como juegos, ver noticias, comprar por Internet ($p = .03$). La comparación a lo interno de los grupos tanto en el pretest como en el postest, mostró cómo en aquellos casos donde la proporción entre las respuestas dadas en el pretest respecto de la postest fue similar, no fue pertinente la aplicación de prueba estadística por su valor constante. En el grupo experimental, sin embargo, hubo diferencias significativas en conocer sobre diseño de páginas Web ($p = .00$) y en participar en foros o listas de discusión ($p = .00$). En el grupo control, en los casos donde la Internet es útil para la búsqueda de información, hubo diferencias significativas ($p = .04$), la opción el mantener contacto con un familiar no resultó en el grupo control significativa, aunque hubo un aumento de casi 3% en dicha respuesta; las opciones de respuesta con aumentos cuyas diferencias resultaron más significativas fueron: conocer sobre el diseño de página Web ($p = .00$) y consultar información sobre oportunidades de estudio ($p = .01$).

Al comparar ambos grupos (GE y GC) en relación a su desempeño en las actividades realizadas a través de Internet, se observó diferencias favorables al GE tanto en el pretest como en el postest. En el pretest, estas diferencias se aprecian en que los sujetos de ambos grupos manifestaron tener un buen desempeño con relación a enviar y recibir correo electrónico, mantener contactos con familiares o amigos y participar en foros o listas de discusión. En el postest, hubo diferencias favorables al GE en todas las respuestas. Al comparar el desempeño intragrupo tanto en el pretest como en el postest, se observa que en el GE hubo diferencias en casi todas las respuestas, a excepción de enviar y recibir correo electrónico. En el GC, ocurrió algo similar al GE, hubo diferencias en casi todas las respuestas a excepción de participar en Chat y otros.

La Tabla 7 muestra el desempeño de ambos grupos con relación a las actividades parciales de evaluación previstas en la Tabla 1. Para expresar los resultados en el desempeño alcanzado por los estudiantes de ambos grupos en las actividades parciales de evaluación, además de las observaciones realizadas y procesadas mediante las hojas de observación, se construyeron cuatro intervalos (Muy bueno= 16 a 20 pts; Bueno = 11 a 15 pts; Malo = 6 a 10 pts; Muy malo= 1 a 5 pts). En ésta se observa que el mejor desempeño lo obtuvieron los sujetos del grupo experimental con relación al grupo control. En el grupo experimental el mejor desempeño fue en el trabajo final (90.63%), seguido por la

participación diaria (87.50), las herramientas de Office (81.25%), Web e Internet (74.42%) y la prueba de Excel (68.75%). En el grupo control el mejor desempeño fue para las herramientas de Office (86.05%), seguido del trabajo final (83.72%), Web e Internet (71.88%), la participación diaria (74.42%) y la prueba de Excel (46.51%). Al comparar los grupos experimental y control, se observa que hubo diferencias a favor del grupo experimental en cuatro de las evaluaciones parciales; la participación diaria, la prueba de Excel, Web e Internet y el trabajo final, también en la calificación final. Sin embargo, de éstas, sólo hubo diferencia significativa en la participación diaria ($p = .00$) a favor del GE. Con relación a herramientas de Office resultó con diferencias significativa a favor al GC ($p = 0.03$).

Tabla 7

Desempeño en Actividades Parciales de Evaluación Entre los Grupos Experimental (GE) y Control (GC)

Variables	GE ^a (%)		GC ^b (%)		p
	Bueno-Muy bueno	Bueno-Muy bueno	Bueno-Muy bueno	Bueno-Muy bueno	
Evaluaciones parciales					
Participación diaria	87.50		74.42		.00
Herramientas Office	81.25		86.05		.03
Prueba de Excel	68.75		46.51		.17
Web e Internet	74.42		71.88		.65
Trabajo final	90.63		83.72		.36
Calificación final	90.63		83.72		.55

^an = 37. ^bn = 46.

11.6 Rendimiento Académico de los Estudiantes. Como resultados del análisis de los datos recolectados, se encontró que las medias correspondientes a las notas parciales y final del grupo experimental fueron superiores a las del grupo control (véase la Tabla 8), y en algunos casos, como en la participación diaria ($p = .00$) fue estadísticamente significativas ($p < .05$).

La Tabla 8 muestra los resultados de las calificaciones parciales (momentos de evaluación) previstos en la Tabla 1.

Tabla 8

Promedio del Rendimiento de los Estudiantes de Ambos Grupos Experimental (GE) y Control (GC) Según las Calificaciones Parciales Obtenidas

Variables	GE ^a		GC ^b		p
	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE	
Participación diaria	14.31	3.88	11.48	3.94	.00
Herramientas de Office	12.81	4.00	12.59	3.52	.80
Prueba de Excel	12.39	4.94	9.03	5.78	.10
Web e Internet	13.57	5.11	12.73	4.52	.45
Trabajo final	14.98	4.97	14.41	4.71	.61
Calificación final	13.53	3.23	12.16	3.64	.03

^an = 37. ^bn = 46.

Para las herramientas de Office ($p = .80$), la prueba de Excel ($p = .10$), la Web e Internet ($p = .45$) y el trabajo final ($p = .61$) las diferencias no fueron significativas. Con relación a la participación, se puede inferir, que la diferencia estadística correspondió a que en los sujetos del grupo experimental por ser éste a distancia, hubo una mayor interacción y

se vieron en la necesidad de hacer un mayor uso de los medios de comunicación como el correo electrónico y el Chat, lo cual favoreció la participación estudiantil, y tuvieron quizás una mayor cantidad de actividades prácticas de Excel para realizar en un mayor tiempo que el grupo control, el cual sólo disponía de las dos horas de clase para realizar estas actividades. El promedio de la calificación final del grupo experimental fue de 13.53 puntos ($DE = 3.23$) y el del grupo control fue de 12.16 puntos ($DE = 3.64$), es decir, que hubo una diferencia de 1.37 puntos en relación a la nota final, que representa un incremento de 6.85% en el grupo experimental en relación al grupo control, diferencia que estadísticamente resultó ser significativa ($p = .03$) que favorece al grupo experimental. Además, se observa que hubo diferencias en las cinco actividades parciales de evaluación a favor del grupo experimental con relación al grupo control pero sin llegar a ser significativas ($p > .05$).

Tomando en consideración los resultados anteriores y a fin de determinar si el EVAI ejerció efectos significativos en el rendimiento académico de los sujetos del grupo experimental, sometidos a entrenamiento, se aplicó un modelo lineal de medias repetidas para los cinco momentos del rendimiento académico, conocido comúnmente como análisis de varianza de una vía (ANOVA). Se compararon los efectos intra-grupales e inter-grupales de las calificaciones individuales obtenidas al final de la ejecución del programa para los cinco momentos del rendimiento académico en cada grupo (Tabla 8). Esta prueba arrojó una diferencia estadística significativa entre los grupos con el F calculado ($F = 4.58$; $p = .036$), siendo favorecido el grupo experimental respecto al control; la variación dentro de los momentos en cada grupo también resultó ser estadísticamente significativa ($F = 12.45$; $p = .000$), por último, se encontró que la interacción grupo y momentos fue estadísticamente significativa ($F = 5.12$; $p = .002$), los resultados obtenidos y la equivalencia inicial de los grupos permitieron inferir que hubo efectos significativos del programa instruccional en el desempeño y rendimiento de los sujetos pertenecientes al grupo experimental con respecto al control, al propiciar una mejora en el rendimiento, comprobándose la hipótesis experimental y lográndose alcanzar los objetivos de la investigación.

La Tabla 9 muestra el rendimiento de los estudiantes en función de los porcentajes de aprobados y reprobados en ambos grupos. En el grupo experimental 29 sujetos aprobaron (90.63%) y tres reprobaron (9.38%), mientras que en el grupo control 36 sujetos aprobaron (83.72%) y siete reprobaron (16.22%). La diferencia entre ambos grupos no fue significativa ($p = .38$).

Tabla 9

Rendimiento Académico en Función de los Aprobados y Reprobados en Ambos Grupos Experimental (GE) y Control (GC)

Variables	GE ^a		GC ^b	
	n	%	n	%
Aprobados	29	90.63	36	83.72
Reprobados	3	9.38	7	16.28

Nota: No se consideraron los sujetos inasistentes.

^an = 37. ^bn = 46.

Es importante señalar que para el análisis del rendimiento en función de los aprobados y reprobados, no se consideraron los estudiantes que perdieron el curso por inasistencia, para no contaminar los promedios de aprobados y reprobados; cinco para el grupo experimental y tres en el grupo control. Siendo éste el procedimiento habitual utilizado en

la institución donde se realizó la investigación.

Luego de aplicada la intervención (EVAI) la calificación promedio fue de 12,16 puntos para el grupo control y de 13,53 puntos para el grupo experimental, lo que muestra un incremento para este grupo de 1.53 puntos (7,65%) con relación a la calificación promedio en las cohortes 1997-2002. Así mismo, mejoró el rendimiento académico en función de los aprobados y reprobados (véase la Tabla 9) para el grupo experimental fue de 90.63% y 9.38% respectivamente y para el grupo control 83.72% y 16.28%, a pesar de no haber arrojado una diferencia significativa ($p = .38$), superó el porcentaje de aprobados en la asignatura Computación para las cohortes 1997-2002, que fue de sólo 74%, tal como se reseñó al comienzo del estudio. Esto significa que luego de realizar la intervención, el porcentaje de aprobados se incrementó en 9.72% en el caso del grupo control y de 16.63% en el caso del grupo experimental, lo cual ha sido siempre una preocupación de los profesores de la cátedra, incrementar el porcentaje de aprobados por ser ésta una asignatura práctica. Cabe destacar que estos resultados, superan los obtenidos durante los últimos cinco años (diez semestres) en la Escuela de Economía, lo cual se puede tomar en consideración para futuras investigaciones. Estos resultados sobre el rendimiento confirman lo señalado por Hanson, Maushak, Schlosser, Anderson y Sorensen (1997), cuando afirma que en estudios de investigaciones comparadas sobre el rendimiento suelen mostrar que “no existe ninguna diferencia significativa entre sistemas de transmisión diferentes y entre la educación a distancia y la educación tradicional” (p. 22), además, señala que estudios recientes indican un nivel de rendimiento significativamente superior en los que aprenden por educación a distancia, pero que “...la posición aceptada es que el sistema de transmisión no produce ninguna diferencia inherente al rendimiento” (p. 25).

Conclusiones:

El presente estudio se realizó motivado por el “Programa de Educación a Distancia” aprobado por el Consejo Universitario el 14 de noviembre de 2001, y como respuesta a una necesidad sentida por parte los estudiantes de la Escuela de Economía de realizar cursos a distancia, que les permitieran resolver algunos problemas de horario y de laboratorios. El mismo, se fundamentó en argumentos derivados de la evaluación diagnóstica realizada en el entorno laboral educativo del autor, quien venía implementando de manera no sistematizada, cursos combinando la educación tradicional y la educación a distancia, además de la utilización de las TICs, en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se imparte en la Cátedra de Computación.

Como producto del análisis de los resultados de esta investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La pregunta de investigación, así como los objetivos planteados, guiaron en todo momento la realización del estudio y permitieron evaluar el desarrollo del mismo en cada una de sus etapas, además de facilitar el análisis de cómo se desarrolló el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. El diseño instruccional utilizado, basado en Web y mediante el uso de las TICs, que constituyó el “Entorno Virtual de Aprendizaje Interactivo de los sujetos” (EVAI) del grupo experimental, lejos de la creencia de aislamiento que produce el uso de la Internet, la Web, el correo electrónico, entre otros, propició una mayor interacción de los sujetos no sólo con el facilitador y los medios, sino con los compañeros de curso, superior incluso a la que se obtuvo en el grupo tradicional (presencial).
- 3.- Tal como señalaron Díaz & Hernández (2003), el contar con materiales educativos de calidad motivó a los estudiantes a una mayor interacción con los mismos, logrando una mejor selección, organización y transformación de la información recibida de diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus conocimientos previos, para el desarrollo y entrega de cada una de las actividades de evaluación previstas. Esto les permitió construir su propio aprendizaje y en consecuencia, el logro de aprendizajes significativos, tal como se observó en los resultados sobre desempeño y rendimiento.
4. Se confirmó lo expresado por De Benito (2000b), De Benito y Salinas (2002), García (2001) y Román (2002), en relación al uso del correo electrónico, el chat, la lista de discusión y la asignación de algunos trabajos en equipo, ya que éstos, permitieron a los estudiantes una mayor interacción entre ellos y con el facilitador, además de propiciar el aprendizaje colaborativo.
5. El EVAI diseñado permitió desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante, en el cual éste participó de manera activa en la construcción de su propio conocimiento a través de la interacción con sus compañeros, con los materiales y con el docente facilitador. Por otra parte, promovió el procesamiento adecuado de la información mediante la aplicación de estrategias cognitivas de selección, organización, análisis, elaboración, síntesis y solución de problemas, además de las de autorregulación de su propio aprendizaje.
6. Los estudiantes universitarios participantes del estudio cuentan con conocimientos y habilidades suficientes para hacer uso de las TICs, en la búsqueda, localización y acceso a la información, que le permitirá desarrollar con éxito su proceso de formación.

7. La mayoría de los estudiantes universitarios tienen acceso a un computador bien sea en su casa, en la universidad o en los lugares de conexión públicos y privados, lo cual lejos de ser un obstáculo para el desarrollo de cursos en línea, facilita los mismos; en consecuencia, los profesores deben tomar en cuenta estas fortalezas y hacer un mayor uso de las TICs, para acompañar sus actividades de clase, facilitando así el acceso de los estudiantes a la información. Aunque lo más recomendado, es que la institución cuente con la infraestructura requerida para el dictado de cursos en línea, y así, garantizar el acceso a todos los estudiantes.

8. La utilización de la Web como medio de entrega de materiales (guías, recursos, pruebas, autoevaluaciones, entre otras), permitió a los estudiantes acceder y mirar los materiales cuantas veces querían hacerlo, no puso limitante, e incluso, el estudiante que faltó a clase tuvo acceso a los materiales para revisarlos sin que esto significara un atraso para él. Además, llevó un control de su progreso en la asignatura de manera actualizada, sin estar ante la presencia obligada del docente.

9. El hecho de que la mayoría de los estudiantes sabe utilizar los recursos de la Internet y la Web, y además, un porcentaje mayor al 95% cumplió con la entrega de sus asignaciones o tareas mediante la utilización del correo electrónico y la elaboración de su página propia Web, permite inferir que es posible incorporar la Web como recurso efectivo en los procesos de instrucción, no sólo en la asignatura Computación, sino también en cualquier otra asignatura, tomando en consideración que se debe hacer un buen diseño instruccional.

10. La evaluación de las asignaciones, tareas o productos desarrolladas por los estudiantes durante la investigación, indican un alto nivel de desempeño y rendimiento académico, comparables con los obtenidos en cursos tradicionales.

11. La implementación de la metodología basada en Web (EVAI) y en el uso de las TICs, mejoró discretamente el desempeño y rendimiento estudiantil en cada una de las actividades de evaluación desarrolladas, reflejándose en el rendimiento total de la asignatura Computación; comprobándose así, la hipótesis de esta investigación.

12. Los favorables hallazgos encontrados respecto al desempeño y rendimiento en el grupo experimental con relación al grupo control, en ningún momento significan que la metodología a distancia sea mejor que la tradicional, pero sí, que es factible el desarrollo y la utilización de ambientes de aprendizaje a distancia, basados en Web y mediante el uso de las TICs (EVAI) para la asignatura Computación, garantizando como mínimo un rendimiento y desempeño similar al esperado en los cursos presenciales.

13. Esta primera experiencia de un curso totalmente a distancia, mediante el uso de un “Entorno Virtual de Aprendizaje Interactivo” (EVAI) o curso Web, haciendo uso de las TICs, demostró la posibilidad de implementar cursos de este tipo en las diferentes facultades y escuelas de la universidad. Puede servir de guía para futuras investigaciones relacionadas con la implementación del “Programa de Educación a Distancia” aprobado por el Consejo Universitario el 14 de noviembre de 2001.

14. La experiencia motivó a las autoridades a plantearle al investigador la necesidad de difundir los resultados del estudio entre los profesores de la misma, así como también implementar talleres de capacitación y actualización docente, para el diseño e implementación del dictado de otras asignaturas en modalidad de educación a distancia.

15. En la Cátedra de Computación, la experiencia motivó no sólo a los profesores participantes en la investigación, sino al resto de los profesores de la cátedra, y otros profesores de la Escuela, quienes han incorporado algunas estrategias de educación a

distancia y uso de las TICs en sus cursos. Además, se propició un espacio para la discusión en tópicos relacionados con la ED y el uso de las TICs en otras asignaturas de la cátedra y de la Escuela.

16. En los estudiantes de la escuela, motivado a que el curso satisfizo las expectativas de los estudiantes participantes en la investigación, y a las favorables opiniones en relación a la calidad del mismo, expresadas en la evaluación formativa realizada por el grupo experimental, otros estudiantes han solicitado la implementación en semestres superiores de algunas asignaturas de la cátedra y de otras cátedras, mediante programas de ED. También han solicitado que se ofrezca en esta modalidad y mediante el uso de la Web, la asignatura Computación II, que a pesar de estar en el “Pensum de Estudio” de la Escuela como una asignatura electiva, hasta la fecha no ha sido ofertada a los estudiantes.

Referencias

- Abraira, V., & Pérez, A. (1996). *Métodos multivariantes en bioestadística*. Madrid, España: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1998). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2a. ed.). México, D.F., México: Trillas.
- Ballester, A. (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica: cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula*. Seminario de aprendizaje significativo. Palma, España: Universitat de les Illes Balears. Recuperado el 17 de abril de 2003, de <http://www.cibereduca.com/aprendizaje/LIBRO.pdf>
- Barrón, A. (1991). Constructivismo y desarrollo de aprendizajes significativos. *Revista de Educación*, 294 (1), 303-321.
- Bartolomé, A. (1989). *Nuevas tecnologías y enseñanza*. Barcelona, España: Graos.
- Beltrán, J. (1996). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid, España: Síntesis.
- Briones, G. (1996). *Metodología y técnicas de investigación para las ciencias sociales*. México, D.F., México: Trillas.
- Carretero, M. (1997a). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Campbell, D., & Stanley, J. (1970). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.
- Campbell, D., & Stanley, J. (1972). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago, IL, EE.UU.: Rang McNally & Company.
- Clark, R. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Reviews of Educational Research*, 53 (4), 445-459.
- Clark, R. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42 (2), 21-29.
- Cross, R., & Steadman, M. (1996). *Classroom research: Implementing the scholarships of teaching*. San Francisco, EE.UU.: Jossey-Bass Publishers.
- Chadwick, B. (1987). Estrategias cognitivas y afectivas del aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 18 (3), 1-31.
- Díaz, F., & Hernández, G. (2003). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México, D.F., México: McGraw-Hill.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. (2001). *The systematic design of instruction* (5a. ed.). New York, EE.UU.: Longman.

- Dorrego, E., Yero, L., Polo, M., Millán, L., Loreto, J., & Millán, Z. (2001). Proyecto Educación a Distancia UCV. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela, Vicerrectorado Académico.
- Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction* (2a. ed.). Massachusetts, EE.UU.: Allyn & Bacon.
- Duart, J., & Sangrà, A. (2000a). Aprendizaje y virtualidad: ¿un nuevo paradigma formativo? En J. Duart & A. Sangrà (Comps.), *Aprender en la virtualidad*. (pp. 13-20). Barcelona, España: Gedisa.
- Duart, J., & Sangrà, A. (2000b). Formación universitaria por medio de la Web: un modelo integrado para el aprendizaje superior. En J. Duart & A. Sangrà (Comps.), *Aprender en la virtualidad*. (pp. 23-49). Barcelona, España: Gedisa.
- Escamilla, J. (1998). *Selección y uso de tecnología educativa*. México, D. F., México: Trillas.
- Gall, M., Borg, W. R., & Gall, J. (1996). *Educational research. An introduction*. (6a. ed.). New York, EE.UU.: Longman.
- García, A. (1996). Las nuevas tecnologías en la formación del profesorado. En F. Tejedor & A. García (Eds.), *Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación* (pp. 185-199). Madrid, España: Narcea.
- García, L. (2001). *La educación a distancia. De la teoría a la práctica*. Barcelona. España: Ariel.
- González, L., Lora, A., & Malagón, L. (1999). *La educación superior a distancia en Colombia*. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES).
- Hanson, D., Maushak, N., Schlosser, C., Anderson, M., & Sorensen, M. (1997). *Distance Education: Review of the literature* (2a ed.). Washington, DC, EE.UU: Association for Educational Communications and Technology (AECT).
- Hernández, R., Fernández, C., & Batista, P. (2000). *Metodología de la investigación* (2a. ed.). México, D.F., México: McGraw-Hill.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J., & Smaldino, S. (1999). *Instructional media and technologies for learning* (6a. ed.). Upper Sadler River, NJ, EE.UU.: Prentice-Hall.
- Hurtado, J. (2002). *Metodología de investigación holística* (3a. ed.). Caracas, Venezuela: Fundación SYPAL.
- Jonassen, D. (2000). El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje. En C. Reigeluth (Ed.), *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos* (pp. 225-249). Madrid, España: Santillana.
- Jonassen, D., Peck, K., & Wilson, B. (1999). *Learning with technology. A constructivist perspective*. Upper Sadler River, NJ, EE.UU.: Prentice-Hall
- Kaufman, R., Watkins, R., & Leigh, D. (2001). *Useful educational results: Defining, prioritizing and accomplishing*. Lancaster, PA, EE.UU.: Proactive Publishing.
- Keegan, D. (1996). *Foundations of distance education* (3a. ed.). New York, EE.UU.: Routledge.
- Lobo, N., & Santos, C. (1997). *Psicología del aprendizaje. Teorías, problemas y orientaciones educativas* (2a. ed.). Santa Fé de Bogota, DC, Colombia: Universidad Santo Tomás. División de Universidad Abierta y a Distancia.
- Mata, L. (1993). *Aprendizaje significativo como línea de investigación*. Maracaibo, Venezuela: Universo.

- Mayer, R. (2000). Diseño educativo para un aprendizaje constructivista. En C. Reigeluth (Ed), *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos* (pp. 153-171). Madrid, España: Santillana.
- Moore, M., & Kearsley, G. (1996). *Distance education: A system view*. Belmont, CA, EE.UU: Wadsworth Publishing Company.
- Organización de los Estados Americanos. (1998). *Educación. Piedra angular de las Américas*. Unidad de Desarrollo Social, Educación y Cultura. Recuperado el 15 de agosto de 2002, de <http://www.oas.org/udse/eduangular.html>
- Osorio, S. (2000). *E-Commerce para la alta gerencia*. Recuperado el 15 de agosto de 2002, de <http://www.mujeresdeempresa.com/ebusiness/ebusiness000501.htm>
- Pérez, A. (2001). *Se llamaba Simón Rodríguez*. Caracas, Venezuela: Distribuidora Estudios.
- Polit, D., & Hungler, B. (2000). *Investigación científica en ciencias de la salud* (6a. ed.). México, D.F., México: McGraw-Hill.
- Proenza, F. (2002). *E-Para todos: una estrategia para la reducción de la pobreza en la era de la información*. Centro de inversiones de la FAO. Recuperado el 10 de agosto de 2002, de <http://www.educoea.org/esp/articulos/e-Pratodos.pdf>
- Ravid, R. (2000). *Practical statistics for educators* (2a. ed.). Lamham, MD, EE.UU.: University Press of America.
- Roblyer, M. (1989). *The impact of microcomputer-Based instruction on teaching and learning: A review of recent research*. Los Angeles. CA, EE.UU.: ERIC Clearinghouse for Community Colleges. (No. de servicio de reproducción de documento ERIC ED 315 063).
- Salkind, J. (1997). *Métodos de investigación* (3a. ed.). México, D.F., México: Prentice-Hall.
- Sánchez, J. (1999). *Construyendo y aprendiendo con el computador*. Santiago, Chile: Universidad de Chile, Centro Zonal, Proyecto Enlaces-MECE.
- Sánchez, J. (2001). *Aprendizaje visible, tecnología invisible*. Santiago, Chile: Dolmen.
- Silvio, J. (2000). *La virtualización de la universidad: ¿cómo podemos transformar la educación superior con la tecnología?* Caracas, Venezuela: IESALC/UNESCO.
- Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M., & Zvacek, S. (2000). *Teaching and learning at distance. Foundations of distance education*. Columbus, OH, EE.UU.: Prentice-Hall.
- Schunk, D. (1997). *Teorías del aprendizaje* (2a. ed.). México, D.F., México: Prentice-Hall.
- Villaseñor, G. (1998). *La tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. México, D.F., México: Trillas.
- Willis, B. (1994). *Distance education: Strategies and tools*. Englewood Cliffs, NJ, EE.UU.: Educational Technology Publications.
- Woolfolk, A. (1996). *Psicología educativa* (6a. ed.). México, D.F., México: Prentice-Hall..