

**Efectos de la web y las TIC en el desempeño  
y rendimiento de estudiantes universitarios  
de computación en modalidad a distancia**  
*Effects of the web and its on practice  
and performance in university students  
of computer science via distance learning*

**Omar MIRATÍA MONCADA<sup>1</sup>**

omar.miratia@ucv.ve

*Universidad Central de Venezuela*

Recibido: 09-3-2009

Aprobado: 17-7-2009

---

<sup>1</sup> Profesor de Matemática y Computación Educativa, Instituto Pedagógico de Caracas. Especialización y Maestría en Educación, Mención Gerencia Educativa por la Universidad Católica «Andrés Bello». Doctor en Educación, mención Tecnología de la Instrucción y Educación a Distancia por la Nova Southeastern University, EUA. Profesor a tiempo completo. Fundador de la Unidad de Educación a Distancia de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela. Más de 30 años al servicio de la educación venezolana en los diferentes niveles (Básica, Media, Diversificada, Técnica, de Adultos y Superior). Facilitador de Cursos-Talleres en modalidad presencial y a distancia.

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo determinar si se producirían cambios en el desempeño y rendimiento de estudiantes universitarios cuando se vieran influenciados por la implementación de un curso de Computación a distancia bajo una metodología instruccional basada en la Web y mediante el uso de las TIC, en comparación con la metodología tradicional. Se utilizó un diseño cuasi-experimental, con pre-test y post-test, 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 con la metodología basada en la 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 la asignatura Computación I, 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 la 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 como mínimo un rendimiento y desempeño equivalente al esperado en los cursos presenciales.

**Palabras clave:** Educación a distancia, tecnología educacional, instrucción basada en la Web, desempeño académico.

## ABSTRACT

This study aimed to determine if changes in practice and performance by university students are produced when influenced by a distance-course in computing under a method based on the WEB and the use of ITs, in comparison with traditional methods. A quasi-experimental design was used consisting of a pre-test and a post-test with an equivalent control group. The sample was made up of 85 students, of which 46 were placed in the control group to be taught under traditional methods, and 37 in the group to receive instruction through the WEB and the use of ITs. With this latter method it was hoped to enhance learning and thus performance of computer science students. Activities were created, applied and assessed making use of collaborative learning, problem-solving and group formation, through a cognitive and constructivistic approach to learning. The analysis of the results revealed that the use of the methodology based on the WEB and through the use of ITs achieved all the foreseen aims and produced statistically significant

improvements in academic performance, thus proving the hypothesis upon which the study was based, allowing us to conclude that the development and use of distance learning techniques of the type applied to computer science is feasible, guaranteeing levels of performance equal to that expected in ordinary classrooms.

**Keywords:** Distance education, technological education, instruction based on the WEB, academic performance.

## **1. INTRODUCCIÓN**

### ***1.1. 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, cátedra que es responsable de dictar la asignatura «Computación», del segundo año de la Licenciatura de Economía. 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, uno experimental (GE) y otro de 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 estuvo constituido por cuatro temas, tal como se aprecia en la Tabla N° 1. Se realizaron cinco mediciones a lo largo de todo el curso (12 semanas) referentes a las actividades señaladas en la Tabla 1 para estudiar el desempeño y el rendimiento de los sujetos y los grupos. Mediante estas actividades y el suministro de tres instrumentos se determinó el desempeño de los sujetos, y con la suma de las calificaciones parciales se obtuvo la calificación final para cada estudiante, lo cual se tomó como su rendimiento.

La escala de calificación fue de cero a veinte (0 a 20) puntos y la nota final estuvo conformada por la participación (10%), la nota obtenida en las

actividades realizadas mediante las herramientas de Office: Word y Excel (20%), la prueba en Excel (20%), la presentación y exposición de un trabajo de investigación mediante la herramienta PowerPoint (15%) así como 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 final fueron presentados en forma simultánea por los sujetos de ambos grupos (GE y GC) en un mismo ambiente. Además, fue aplicado a todos los estudiantes un instrumento de observación durante el desarrollo de la prueba de Excel para verificar su desempeño (competencias) con la herramienta. El plan de evaluación (Tabla N° 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.

## ***1.2. Planteamiento del problema***

Según datos suministrados por la Oficina de Control de Estudios de la Facultad, el promedio de estudiantes aprobados en 5 años analizados está por encima del 75%. Pero valdría la pena saber ¿qué pasa con ese otro aproximado de 25%? Estos estudiantes corresponden a la suma de los reprobados

TABLA N° 1

PLAN DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA COMPUTACIÓN I

<b>Evaluación</b>	<b>Actividades</b>	<b>Ponderación (%)</b>
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 de Investigación final en PowerPoint	15

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

(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.

Cuando se indagó con los estudiantes sus razones para retirarse, reprobado o dejar de asistir a clase, manifestaron que una de las razones es la falta de equipos de computación para ellos realizar sus trabajos en clase (dos estudiantes por equipo) pues la demanda de estudiantes en la Escuela de Economía supera la capacidad de atención. 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 en 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, plantearon problemas de horario. Algunos estudiantes manifestaron que era mejor retirarse a tiempo antes que perder la asignatura por inasistencias, aparecer como reprobados, o aprobar en forma deficiente. Así mismo, expresaron la posibilidad de realizar sus trabajos prácticos desde la casa, un Infocentro o Cibercafé.

A pesar de que el 75% de los estudiantes en los 5 años analizados ha aprobado la asignatura Computación I con un promedio de 12 puntos (el 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 aprobar 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. Vale considerar que «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 a generar aprendizajes significativos» (Organización de Estados Americanos, 1998, 27). Una pregunta que se hacen los profesores de la asignatura

es cómo lograr que apruebe el ciento por ciento 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 encuentra en la EE, y 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 alumnos. 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 clases 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 (TIC) en el campo educativo. Con este programa se pretenden 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 y otros, 2001). En su primera fase de implementación, este programa contempló incorporar a tres (3) de las once (11) Facultades con que cuenta la universidad, específicamente, Ciencias Económicas y Sociales, Humanidades y Derecho. En virtud de todo lo anterior, el presente trabajo buscó dar respuesta a la siguiente 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 metodología instruccional basada en la Web y mediante el uso de las TIC?

### ***1.3. Propósito y justificación***

El uso de las TIC 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 a la cultura on-line (Osorio, 2000). Además, exigen un profesional con un alto conocimiento y dominio de las TIC, razón por la cual la EE como subsistema de la sociedad (megasistema) está en la obligación de atender su llamado. En este sentido, tiene la enorme responsabilidad de formar ese profesional que demanda la sociedad del conocimiento (OEA, 1998) ya que «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, 21). Por otra parte, la EE 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 analizado se plantea una discrepancia entre lo que se tiene y lo que se desea (Kaufman y otros, 2001), por lo cual fue oportuno conocer ¿cómo se podría ayudar a los estudiantes a mantenerse en el curso y a aprobarlo 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, fue oportuno saber ¿qué hacer para que los estudiantes no abandonen el curso? Sobre la base de lo anterior, el autor consideró implementar las estrategias señaladas con anterioridad, haciendo énfasis en suministrar a los estudiantes un material de enseñanza y aprendizaje que les permitiera revisarlo, estudiarlo y discutirlo con sus compañeros sincrónica y asincrónicamente; cada quien 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.

#### ***1.4. Hipótesis de investigación***

La implementación de un curso de Computación a distancia bajo una metodología de enseñanza y aprendizaje basada en la Web y mediante el uso de las

TIC promoverá una mejora en el desempeño y rendimiento académico de los estudiantes.

### **1.5. Objetivos**

De acuerdo con 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 y aprendizaje basada en la Web y en el uso de las TIC al compararlo con el mismo curso ofrecido 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 y aprendizaje basada en la Web y mediante el uso de las TIC.
2. Construir un curso de Computación a distancia bajo una metodología de enseñanza y aprendizaje basada en la Web y mediante el uso de las TIC.
3. Implementar un curso de Computación a distancia bajo una metodología de enseñanza y aprendizaje basada en la Web y mediante el uso de las TIC.
4. Evaluar un curso de Computación a distancia bajo una metodología de enseñanza y aprendizaje basada en la Web y mediante el uso de las TIC.
5. Determinar el desempeño académico (uso y manejo del computador) de los estudiantes de la asignatura Computación mediante la aplicación de una pre-prueba.



6. Determinar el desempeño académico de los estudiantes bajo una metodología de enseñanza y aprendizaje a distancia basada en la Web y mediante el uso de las TIC, y en una metodología tradicional, mediante la aplicación de una post-prueba.
7. Determinar si existen diferencias significativas en el desempeño, entre los promedios de la pre-prueba y post-prueba de los estudiantes bajo una metodología de enseñanza y aprendizaje a distancia, basada en la Web y mediante el uso de las TIC, y bajo una metodología tradicional.
8. Determinar el rendimiento académico de los estudiantes de la metodología de enseñanza y aprendizaje a distancia, basada en la Web y mediante el uso de las TIC, y los de una metodología tradicional.
9. Determinar si existen diferencias significativas en los promedios del rendimiento académico de los estudiantes entre la metodología de enseñanza y aprendizaje a distancia, basada en la Web y mediante el uso de las TIC, y los de una metodología tradicional.

## **2. MÉTODO**

*2.1. Tipo de Investigación.* El estudio realizado para alcanzar los objetivos fue una investigación de campo, de tipo cuasi-experimental, apoyado en una metodología instruccional basada en la Web y uso de las TIC (grupo experimental) una metodología de clase tradicional (grupo control). Se realizó un diseño de pre-test y post-test con grupo control equivalente (Campbell y Stanley, 1970, 1972; Hernández y otros, 2000; Hurtado, 2002; Salkind, 1997). Se estudió el desempeño y rendimiento de los estudiantes a través del período escolar, y al finalizar la asignatura.

*2.2. 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 (pre-prueba y post-prueba) de completar el curso (Campbell y Stanley, 1970, 1972; Hernández y otros, 2000; Salkind, 1997). A uno de los grupos, denominado experimental (GE), se le 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 (presencial). Un profesor trabajó siguiendo una metodología de enseñanza y aprendizaje a distancia basada en la Web y mediante el uso de las TIC ( $G_1$ : grupo experimental), y un profesor lo hizo siguiendo una metodología tradicional ( $G_2$ : grupo control), utilizando las estrategias, medios y materiales que usualmente utiliza para lograr los objetivos de aprendizaje, además del uso de las TIC. Su representación es la siguiente:

$$\begin{array}{l} G_1: O_1 X O_2 \quad (\text{grupo experimental}) \\ \hline G_2: O_3 O_4 \quad (\text{grupo control}) \end{array}$$

Donde «G» representa la asignación de los sujetos a los grupos experimental y control, «X» representa el tratamiento experimental y «O» representa la observación, en pre-prueba y post-prueba, de la variable dependiente.

*2.3. Población y muestra.* La población estuvo conformada por 140 estudiantes regulares, de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 18 y los 35 años, quienes 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, el experimental ( $GE = 38$ ) y el 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.

*2.4. Variables dependientes.* Para establecer los efectos que implican la administración de la asignatura Computación bajo una metodología de enseñanza y aprendizaje a distancia basada en la Web (EVAI), utilizando la Internet como plataforma y mediante el uso de las TIC, 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 el Tabla N° 1. También se tomaron en consideración los resultados del pre-test y el post-test.

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 N° 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, en cuanto a 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 TIC: se midieron mediante la aplicación del pre-test y luego en el post-test. 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.

2.5. *Variables independientes.* Las variables independientes a estudiar estuvieron determinadas por:

1. La metodología de enseñanza y 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 TIC (EVAI), y presencial, mediante una metodología tradicional. El EVAI utilizado para dictar el curso de Computación mediante una metodología en línea, a través de Internet, consistió en una plataforma Web diseñada para que los profesores pudieran realizar sus procesos instruccionales a distancia, mediante la asignación de lecturas y ejercicios auto-dirigidos que los estudiantes debían realizar para adquirir las competencias y habilidades necesarias para el dominio de los paquetes y programas comerciales. En este sentido, es importante resaltar que en el EVAI, el proceso de enseñanza y aprendizaje se desarrolló siguiendo los postulados de los enfoques cognitivos y constructivistas del aprendizaje, así como el aprendizaje significativo de Ausubel (aprendizaje a largo plazo) (Ausubel y otros, 1990), en los cuales el aprendizaje es considerado una actividad del sujeto que aprende y que tiene mucho que ver con los conocimientos anteriores que éste posee, con la forma en que aprende y está basado sobre la idea de que el aprendizaje es realizado sobre la experiencia directa del aprendiz, quien es un participante activo en el proceso de organización e integración de la nueva información en sus estructuras cognitivas y la construcción de su aprendizaje (Miratía, 2005).

En la metodología presencial (tradicional) los estudiantes asistían a las clases de Computación en el laboratorio, en el cual el profesor les explicaba magistralmente cómo usar las herramientas o paquetes comerciales, para que luego de memorizar las instrucciones realizaran los ejercicios. Para la interacción (Profesor-Estudiantes, Estudiantes-Estudiantes), así como para la evaluación formativa, entrega de lecturas y materiales en el EVAI, se utilizaron las herramientas de comunicación de la Internet (síncronas y asíncronas) como foros, correo electrónico, chat, audio-conferencias, acompañadas de estrategias de aprendizaje colaborativo, entre otras. En la presencial, el profesor solamente utilizó el foro y el correo electrónico.

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

*2.6. Diseño, producción, implementación y evaluación de las actividades de la metodología basada en la Web y mediante el uso de las TIC [Entorno Virtual de Aprendizaje Interactivo (EVAI)].* A partir de los elementos señalados en el modelo de diseño instruccional ASSURE (Heinich y otros, 1999), el Modelo Sistemático de Diseño de Instrucción (Dick y otros, 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 de lo que se expuso en la justificación de la investigación. En este sentido, la investigación constó de cinco fases (DPIPE): a) diseño, b) producción, c) implementación, d) publicación y e) evaluación (Miratía y López, 2006).

*2.7. Instrumentos para la Recolección de Datos.* Para la recolección de datos se utilizaron diferentes instrumentos de acuerdo al tipo de variables a ser estudiadas. 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 TIC: se utilizaron dos instrumentos del tipo encuesta, los cuales fueron aplicados a ambos grupos de investigación (experimental y control). Con tales instrumentos se pudieron determinar los conocimientos sobre ED y el desempeño de cada estudiante en cuanto a las competencias y habilidades que presentaban 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 pre-test, 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 post-test 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 pre-test y dos instrumentos de observación, con los cuales se determinaron en ambos grupos de estudio (experimental y control), los conocimientos sobre ED y las 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 N° 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 de investigación, 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 N° 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 N° 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.

*2.8. 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 y otros, 2000; Ravid, 2000) y se utilizó el programa estadístico computarizado SPSS® versión.11.5 para Windows®. 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 estadísticos.

*2.8.1. Análisis estadístico 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 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 reglón (parciales) como la suma total de éstas al final del lapso académico (asignatura). Se consideró que el diseño era aleatorio (Abraira y Pérez, 1996), lo que 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 estadísticos computarizados 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 expectativas de normalidad (las calificaciones siguen una distribución normal) y ortogonalidad (la matriz de información era completa y totalmente balanceada).

*2.8.2. 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 y Pérez, 1996). Aquellos auto-valores mayores que uno (1) se utilizaron como referencia de dicha extracción. El procesamiento estadístico de éstos datos se realizó utilizando el módulo «FACTOR» del programa SPSS® versión.11.5.

2.8.3. *Para las preguntas dicotómicas (Sí o No)*. Tanto en el pre-test como en el post-test se realizó una aproximación para el análisis de este tipo de información, la cual consistió en la aplicación de la prueba de «Macnemar» para tablas de contingencias pareadas. El análisis para comparar la efectividad entre los elementos del pre-test respecto al post-test se hizo sobre la base de la comparación de las matrices rotadas obtenidas a partir del método de análisis de factores (Abraira y Pérez, 1996).

2.9. *Validez y confiabilidad*. El instrumento diseñado para el Pre-test y el Post-test 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, 1996; Gall y otros, 1996; Hernández y otros, 2000; Polit y 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 la confiabilidad, es decir, la consistencia interna de ambos instrumentos antes señalados, se determinó el coeficiente de confiabilidad «Alfa-Cronbach» (Briones, 1996; Hernández y otros, 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 pre-test se redujo de 21 ítems a 13, colocando el resto de los ítems en el instrumento de recolección de datos sobre conocimientos en ED.



### **3. 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 la Web y mediante el uso de las TIC, en el desempeño y rendimiento de los estudiantes.

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 (45,78%) eran varones y 45 (54,22%) eran mujeres (ver Tabla N° 2). Todos eran adultos, con una edad promedio de 21 años, lo cual fue positivo para la investigación, pues de acuerdo con lo señalado por Roblyer (1989) y Sánchez (1999, 2001), las actividades donde interviene el computador tienen un efecto positivo a todos los niveles en el ámbito universitario y de adultos.

En la Tabla N° 2 se observa la conformación de la muestra por sexo, estado civil e institución de procedencia. En su mayoría eran solteros, provenían de instituciones privadas, con un promedio de calificaciones de bachillerato de 14 puntos. El sexo 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) y 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 con 27 (72,97%) en el grupo experimental y 33 (71,74%) en el grupo control, diferencia que no fue estadísticamente significativa ( $p = .09$ ).

TABLA N° 2  
COMPARACIÓN ENTRE SEXO, ESTADO CIVIL E INSTITUCIÓN  
DE PROCEDENCIA ENTRE LOS GRUPOS EXPERIMENTAL (GE)  
Y CONTROL (GC)

Variables	GE		GC		<i>p</i>
	<i>N</i>	%	<i>n</i>	%	
SEXO					.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	

La Tabla N° 3 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 perma-

nencia 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 ( $p = .68$ ).

A fin de comparar la distribución de los estudiantes por sexo, estado civil e institución donde cursó estudios (véase la Tablas 2 y 3), 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 de edad, promedio de notas de bachillerato, años de permanencia en la universidad (véase la Tabla N° 3), 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, sexo, 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 la Web y mediante el uso de las TIC, diseño instruccional que permitió desarrollar el curso.

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

TABLA N° 3

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 <sup>a</sup>		GC <sup>b</sup>		<i>p</i>
	$\bar{X}$	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

<sup>a</sup>n = 37. <sup>b</sup>n = 46.

(97.30%) y en el GC = 40 (86.96%0). Esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p = .09$ ). Muy pocos de ellos, menos del 8.10% 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 de entre 91,90% y 97,83% de ambos grupos, no habían participado en ninguna actividad de ED, lo 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 video, siendo los menos conocidos el audio, la audio-conferencia y las listas de discusión. Por otra parte, más del 91% de los sujetos no había 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.

En relación a los recursos de la educación a distancia utilizados por ambos grupos de estudio, tanto en el pre-test como en el post-test, se observó que los recursos más utilizados por los sujetos para el pre-test fueron: las páginas Web, el correo electrónico, el chat, la TV, el CDROM y el video, sin diferencias significativas entre los grupos ( $p > .05$ ). Para el post-test, hubo una variación en cuanto al aumento del uso de algunos recursos, y los más utili-

zados fueron el correo electrónico, las páginas Web, el chat, el CDROM, las listas de discusión, la TV, el video, la audio-conferencia y la videoconferencia. Se observaron diferencias significativas en relación al post-test en ambos grupos en recursos como el correo electrónico, las listas de discusión, el CDROM y la audio-conferencia ( $p < .05$ ). Así mismo, hubo diferencias significativas a lo interno de los grupos tanto en el pre-test como en el post-test ( $p < .05$ ). 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 audio-conferencia 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 audio-conferencia ( $p < .05$ ).

En relación con la utilización de un computador por parte de los sujetos de ambos grupos experimental y control, se observó que tanto en el pre-test como en el post-test, 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 ( $p < .05$ ). Esta situación se mantuvo a lo interno de los grupos con un aumento en el post-test, 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 pudieron observar diferencias favorables al grupo experimental tanto en el pre-test como en el post-test. En el pre-test, 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 se observaron diferencias en el uso de graficadores, transferencia de archivos, paquetes estadísticos y diseño de páginas Web. En el post-test, se aprecia la misma tendencia del pre-test 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 pre-test como en el post-test, 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 post-test.

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 competencias 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 observaron diferencias favorables al grupo experimental tanto en el pre-test como en el post-test. En el pre-test, 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 se observaron diferencias en el uso de paquetes estadísticos y diseño de páginas Web. En el post-test, se aprecia la misma tendencia del pre-test 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 intra-grupo, tanto en el pre-test como en el post-test, 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 pre-test como en el post-test a favor del grupo experimental. En el pre-test, 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 post-test, 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 pre-test como el post-test, por lo que no hubo diferencias. En el grupo control, el 93,48% de los estudiantes utilizaron los servicios de Internet (43) para el pre-test, y para el post-test todos usaban dichos servicios, sin embargo, este cambio no fue estadísticamente significativo ( $p = .08$ ).

En cuanto a las actividades realizadas utilizando los servicios de Internet por los sujetos de ambos grupos (experimental y control), en el pre-test se observa que, de todas las actividades realizadas, 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 post-test, 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 pre-test como en el post-test, mostró cómo en aquellos casos donde la proporción entre las respuestas dadas en el pre-test respecto de la post-test 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 ( $p = .04$ ), donde la opción de 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 observaron diferencias favorables al GE tanto en el pre-test como en el post-test. En el pre-test, 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 post-test, hubo diferencias favorables al GE en todas las respuestas. Al comparar el desempeño intragrupo tanto en el pre-test como en el post-test, 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, pues hubo diferencias en casi todas las respuestas, a excepción de participar en chat y otros.

La Tabla N° 4 muestra el desempeño de ambos grupos con relación a las actividades parciales de evaluación previstas en la Tabla N° 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). 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, así como también en la calificación final. Sin embargo, 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 N° 4  
DESEMPEÑO EN ACTIVIDADES PARCIALES DE EVALUACIÓN  
ENTRE LOS GRUPOS EXPERIMENTAL (GE) Y CONTROL (GC)

Variables	GE <sup>a</sup> (%)	GC <sup>b</sup> (%)	<i>p</i>
	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

<sup>a</sup>n = 37. <sup>b</sup>n = 46.

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 N° 5) y en algunos casos, como en la participación diaria ( $p = .00$ ) fue estadísticamente significativas ( $p < .05$ ). La Tabla N° 5 muestra los resultados de las calificaciones parciales (momentos de evaluación) previstos en la Tabla N° 1.

TABLA N° 5  
 PROMEDIO DEL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DE AMBOS  
 GRUPOS EXPERIMENTAL (GE) Y CONTROL (GC)  
 SEGÚN LAS CALIFICACIONES PARCIALES OBTENIDAS

Variables	GE <sup>a</sup>		GC <sup>b</sup>		p
	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	
Edad (años)	21.70	5.20	21.40	6.10	.85
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

<sup>a</sup>n = 37. <sup>b</sup>n = 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 estadísticamente significativa ( $p = 0.3$ ) a favor del grupo experimental. Además, se ob-

serva 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 N° 5). 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 entre 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 N° 6 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 ( $p = .38$ ).

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, de cinco para el grupo experimental y tres en el grupo control.

TABLA N° 6  
 RENDIMIENTO ACADÉMICO EN FUNCIÓN DE LOS APROBADOS  
 Y REPROBADOS EN AMBOS GRUPOS EXPERIMENTAL (GE)  
 Y CONTROL (GC)

Variables	GE <sup>a</sup>		GC <sup>b</sup>	
	n	%	n	%
Aprobados	29	90.63	36	83.72
Reprobados	3	9.38	7	16.28

*Nota:* No se consideraron los sujetos inasistentes.

<sup>a</sup>n = 37. <sup>b</sup>n = 46.

Este es 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 N° 6) pues para el grupo experimental fue de 90,63% y 9,38% respectivamente y para el grupo control de 83,72% y 16,28%, y 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. 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 y otros (1997) cuando afirman que en estudios de investigaciones comparadas

sobre el rendimiento se suele mostrar que «no existe ninguna diferencia significativa entre sistemas de transmisión diferentes y entre la educación a distancia y la educación tradicional» (p. 22), y además señalan 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).

#### **4. 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 de los estudiantes de la Escuela de Economía de la Universidad Central de Venezuela de realizar cursos a distancia los cuales les permitieran resolver algunos problemas de horario y de laboratorios. El estudio 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 TIC, en el proceso de enseñanza y 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 y aprendizaje.

2. El diseño instruccional utilizado, basado en la Web y mediante el uso de las TIC, que constituyó el «Entorno Virtual de Aprendizaje Interactivo de los sujetos» (EVAI) del grupo experimental, lejos de la creencia en el 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 y 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 (2000), 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 y 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 en el estudio cuentan con conocimientos, competencias y habilidades suficientes para hacer uso de las TIC en la búsqueda, localización y acceso a la información que les permitirán 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. En consecuencia, los profesores deben tomar en cuenta estas fortalezas y hacer un mayor uso de las TIC 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 (salas de estudio y laboratorios equipados con computadoras y conexión a la Internet, entre otros) 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 se 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, que un porcentaje mayor al 95% cumplió con la entrega de sus asignaciones o tareas mediante la utilización del correo electrónico y la elaboración de una página Web personal, 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 (Miratía, 2005).

10. La evaluación de las asignaciones, tareas o productos desarrollados 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 la Web (EVAI) y en el uso de las TIC, mejoró discretamente el desempeño y rendimiento estudiantil en cada una de las actividades de evaluación desarrolladas, reflejándose ello 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 la Web y mediante el uso de las TIC (EVAI) para la asignatura Computación, garantizando como mínimo un rendimiento y desempeño equivalente al esperado en los cursos presenciales (Miratía, 2005).

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 TIC, 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 al investigador en la necesidad de difundir los resultados del estudio entre los profesores, 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 a otros profesores de la Escuela, quienes han incorporado algunas estrategias de educación a distancia y uso de las TIC en sus cursos. Además, se propició un espacio para la discusión en tópicos relacionados con la ED y el uso de las TIC en otras asignaturas de la cátedra y de la Escuela.

16. 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, han solicitado la implementación en semestres superiores de algunas asignaturas de la cátedra y de otras cátedras, mediante programas de ED.



17. Se sugiere replicar el presente estudio en otras asignaturas, para determinar si el rendimiento y desempeño de los estudiantes se comporta de la misma manera que en esta investigación.

## **REFERENCIAS**

- Abraira, V. y Pérez, A. (1996). *Métodos multivariantes en bioestadística*. Madrid, España: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Ausubel, D.; Novak, J. y Hanesian, H. (1990). *Psicología Educativa*. México, D.F. : Trillas.
- Briones, G. (1996). *Metodología y técnicas de investigación para las ciencias sociales*. México, D.F.: Trillas.
- Campbell, D. y Stanley, J. (1970). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.
- Campbell, D. and Stanley, J. (1972). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago, IL, EE.UU.: Rang McNally & Company.
- De Benito, B. (2000). Herramientas Web para entornos de enseñanza-aprendizaje. En J. Cabero; F. Martínez y J. Salinas (Coords.), *Medios audiovisuales y nuevas tecnologías para la formación en el siglo XXI* (209-222). Murcia: Diego Marín.
- De Benito, B. y Salinas, F. (2002). Webtools: aplicaciones para sistemas virtuales de información. En J. Aguaded y J. Cabero (Dirs.). *Educación en la red: Internet como recurso para la educación* (175-197). Málaga, España: Aljibe.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2003). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Dick, W.; Carey, L. and Carey, J. (2001). *The systematic design of instruction* (5<sup>th</sup> ed.). New York, EE.UU.: Longman.
- Dorrego, E.; Yero, L.; Polo, M.; Millán, L.; Loreto, J. y Millán, Z. (2001). *Proyecto Educación a Distancia UCV*. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela, Vicerrectorado Académico.
- Gall, M.; Borg, W. R. and Gall, J. (1996). *Educational research. An introduction*. (6<sup>th</sup> ed.). New York, EE.UU.: Longman.

- García, L. (2001). *La educación a distancia. De la teoría a la práctica*. Barcelona, España: Ariel.
- Hanson, D.; Maushak, N.; Schlosser, C.; Anderson, M. and Sorensen, M. (1997). *Distance Education: Review of the literature* (2<sup>nd</sup>). Washington, DC, EE.UU: Association for Educational Communications and Technology (AECT).
- Hernández, R.; Fernández, C. y Batista, P. (2000). *Metodología de la investigación* (2a. ed.). México, D.F.: McGraw-Hill.
- Heinich, R.; Molenda, M.; Russell, J. and Smaldino, S. (1999). *Instructional media and technologies for learning* (6<sup>th</sup>). Upper Sadler River, NJ, EE.UU.: Prentice-Hall.
- Hurtado, J. (2002). *Metodología de investigación holística* (3<sup>ra</sup> ed.). Caracas, Venezuela: Fundación SYPAL.
- Kaufman, R.; Watkins, R. and Leigh, D. (2001). *Useful educational results: Defining, prioritizing and accomplishing*. Lancaster, PA, EE.UU.: Proactive Publishing.
- Miratía, O. (2005). *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* [Tesis doctoral no publicada]. Nova Southeastern University, Miami, FL. USA. Disponible en, <http://www.sicht.ucv.ve:8080/bvirtual>.
- Miratía, O. y López, M.G. (2006). *Estrategia de diseño de cursos en línea (DPIPE)*. Ponencia presentada en el Congreso EDUTEC'2006. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona, España.
- 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>.
- Polit, D. y Hungler, B. (2000). *Investigación científica en ciencias de la salud* (6<sup>th</sup> ed.). México, D.F.: 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* (2<sup>nd</sup>). 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).
- Román, P. (2002). El trabajo colaborativo mediante redes. En J. Aguaded y J. Cabero (Dirs.), *Educación en la red: Internet como recurso para la educación* (113-134). Málaga, España: Aljibe.
- Salkind, J. (1997). *Métodos de investigación* (3<sup>ra</sup> ed.). México, D.F.: 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.