

## LA ENSEÑANZA VIRTUAL COMO MEDIO PARA EL APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ALUMNO. UN ESTUDIO EMPÍRICO.

*Eva Martínez Caro<sup>1</sup>, Alejandrino Gallego Rodríguez<sup>2</sup>*

### Resumen

Los métodos tradicionales de enseñanza se caracterizan por la pasividad del alumno, la primacía de la clase magistral y el papel preponderante del profesor que actúa como simple transmisor de contenidos.

Desde hace algunos años asistimos a una transformación de nuestra sociedad producida por las denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) las cuáles están propiciando una globalización económica, social y cultural. La llegada de las TIC ha supuesto cierta revolución en las metodologías docentes universitarias. Hoy en día imperan los modelos de enseñanza-aprendizaje que recalcan la necesidad de incentivar el aprendizaje activo donde el alumno es el principal protagonista.

La enseñanza virtual se presenta como un medio adecuado para este fin, puesto que incorpora un paradigma pedagógico centrado en el aprendizaje más que en la enseñanza y cuya clave para el aprendizaje está en lo que los estudiantes hacen en lugar de en lo que el profesor hace. Estamos ante un modelo de formación centrado en el alumno.

Este trabajo estudia la hipótesis de que el uso de la enseñanza virtual como medio para el aprendizaje centrado en el alumno favorece dicho aprendizaje. Para ello se analizan los resultados de un experimento en el que participan alumnos de un curso de Ingeniería Industrial divididos en tres grupos. Uno recibe clases tradicionales, otro enseñanza virtual y, el tercero, “enseñanza virtual mejorada” en la que se hacen uso de herramientas que facilitan el aprendizaje como los Mapas Conceptuales y la adaptación de los contenidos a los Estilos de Aprendizaje de los alumnos. Se comparan las notas de los alumnos comprobando que se puede aceptar la hipótesis planteada.

### Palabras Clave

Aprendizaje centrado en el alumno, aprendizaje activo, enseñanza virtual, entorno virtual de aprendizaje, mapas conceptuales, estilos de aprendizaje.

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente la enseñanza Universitaria se ha caracterizado por la primacía de los contenidos, la pasividad del alumnado y el papel preponderante del profesor como simple transmisor de contenidos. La lección magistral ha sido emblemática de esta manera de concebir la enseñanza: dar a todos los discípulos el mismo contenido, bajo las mismas circunstancias de espacio y tiempo, al mismo ritmo y presuponiendo una igualdad de condiciones (Ferraté et al., 1997). Es el método clásico de enseñanza y el más extendido pero también es el más criticado por los alumnos y por la sociedad en general, que no lo cree adecuado a las nuevas exigencias docentes.

La rigidez con la que en muchas ocasiones se imparte, presenta los siguientes inconvenientes (González y Gaudioso, 2001):

---

<sup>1</sup> Eva Martínez Caro, Universidad Politécnica de Cartagena, Plaza Isidoro Valverde s/n, Cartagena 30202, Murcia, Spain, eva.martinez@upct.es

<sup>2</sup> Alejandrino Gallego Rodríguez, Universidad Politécnica de Cartagena, Plaza Isidoro Valverde s/n, Cartagena 30202, Murcia, Spain, alejandrino.gallego@upct.es

- Pueden producirse efectos negativos en el alumno, tales como falta de interés, absentismo o antagonismo hacia el profesor, si éste es un mal expositor.
- Adolece de falta de participación del alumno, lo que perjudica también su atención.
- Las ideas han de ser explicadas paso a paso, y motivando continuamente al alumno, porque su situación pasiva dificulta su atención en clase.
- El profesor ha de cuidar el no caer en la monotonía, y percibir si su exposición está siendo captada por el alumno, al no existir feed-back de la información.

Actualmente asistimos a una transformación sin precedentes de nuestra sociedad producida por la espectacular irrupción de las denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) las cuáles están propiciando una globalización económica, social y cultural. Este avance tecnológico supone un cambio vertiginoso en el que los conocimientos de hoy quedarán obsoletos en pocos años. Lo que los alumnos necesitan no es un saber repetitivo y estático, sino aprender a resolver problemas, a razonar sobre situaciones nuevas, a ser capaces de adaptarse a los cambios.

En efecto, la llegada de las TIC ha supuesto cierta revolución en las metodologías docentes universitarias. El rol de la Universidad se está revolucionando debido a la mediación de la tecnología dentro de los contenidos de los cursos y a la aparición del estudiante autónomo. Con los nuevos métodos docentes se enfatiza mucho más en el trabajo individual y grupal del alumno, reservando para el profesor una tarea más de motivador/guiador de conocimientos (Camiña et al., 2001).

Las estrategias actuales de educación están sustituyendo los modelos antiguos, por otros en los que recae mayor responsabilidad en los alumnos. Al estudiante que una vez fue pasivo, se le requiere ahora que sea un sujeto activo, autónomo desarrollando conocimiento personal. Hoy en día se pide a los estudiantes que examinen el pensamiento y los procesos de aprendizaje, que recopilen, registren y analicen datos; que formulen y contrasten hipótesis; que reflexionen sobre lo que han comprendido, que construyan su propio significado (Parker, 1997).

## **ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE Y EL APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ALUMNO**

Como se ha expuesto anteriormente, hoy en día imperan los modelos de enseñanza-aprendizaje que recalcan la necesidad de incentivar el aprendizaje activo donde el alumno es el principal protagonista.

La enseñanza virtual se presenta como un medio adecuado para este fin. Uno de sus aspectos más importantes es su impacto en el aprendizaje. La enseñanza virtual incorpora un cambio de paradigma pedagógico. La diferencia está en que este paradigma está centrado en el aprendizaje más que en la enseñanza, y la clave para el aprendizaje está en lo que los estudiantes hacen en lugar de en lo que el profesor hace. Estamos ante un modelo de formación centrado en el alumno (Marcelo y Lavié, 2000).

Se puede definir la enseñanza virtual o e-learning como *una enseñanza apoyada en las TIC donde no es necesario el encuentro físico entre profesores y alumnos y cuyo objetivo es posibilitar un aprendizaje flexible (a cualquier hora y cualquier lugar),*

*interactivo (con comunicaciones síncronas y asíncronas) y centrado en el alumno.* Asimismo, se puede considerar un *entorno virtual de aprendizaje (EVA)* como el marco de trabajo en el que se desarrolla la enseñanza virtual.

Las ventajas que aporta son, entre otras, la posibilidad de utilizar materiales multimedia, la fácil actualización de los contenidos, la interactividad, acceso al curso desde cualquier lugar y en cualquier momento, y la existencia de un feed-back de información inmediato, de manera que el profesor conoce si el alumno responde al método y alcanza los objetivos fijados inicialmente. Además, reduce los costes de formación en un 40-60% respecto a la enseñanza tradicional (Formateca, 2003).

Si bien es cierto que el e-learning aporta unas ventajas respecto a la enseñanza tradicional, no hay que caer en la idea de que el e-learning es la panacea. Es evidente que hay que aprovechar las opciones que brinda el e-learning para utilizar herramientas que favorezcan el aprendizaje, las cuales son, en algunos casos, difíciles de utilizar en los entornos presenciales de aprendizaje (EPAS). Con ese propósito, en el presente trabajo se proponen las siguientes: los Mapas Conceptuales y los Estilos de Aprendizaje.

Los Mapas conceptuales, desarrollados por Novak en 1975, son representaciones gráficas de conceptos y de las relaciones existentes entre ellos (Novak y Gowin, 1988). Se basan en la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel (Ausubel, 1968). Según esta teoría los nuevos conocimientos pueden ser aprendidos de manera más efectiva si se relacionan con el conocimiento ya existente. El aprendizaje significativo tiene como ventajas, no solo el que facilite la adquisición de nuevos conocimientos sino que además los materiales aprendidos significativamente pueden ser retenidos durante más tiempo que los aprendidos memorísticamente (González et al., 2000).

Honey y Mumford (1992), definen un Estilo de Aprendizaje como “*una descripción de las actitudes y comportamientos que determinan la forma preferida de aprendizaje del individuo*”. Asimismo proponen un modelo en el que describen cuatro Estilos de Aprendizaje: *Activo* (personas de mente abierta, nada escépticos y que acometen con entusiasmo las tareas nuevas), *reflexivo* (personas prudentes que les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas, reunir datos y analizarlos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión), *teórico* (personas que adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas y complejas, enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas y tienden a ser perfeccionistas) y *pragmático* (personas cuyo punto fuerte es la aplicación práctica de las ideas, les gusta actuar rápidamente). Existe un amplio panorama de trabajos (por ejemplo, Pizzo, 1981; Copenhaver, 1979; Tannenbaum, 1982; Alonso, 1992; Dunn et al., 1995) que confirman que los estudiantes aprenden con más efectividad cuando se les enseña con sus Estilos de Aprendizaje predominantes.

La integración de las dos herramientas descritas con el e-learning, para conseguir unir los beneficios que cada uno tiene por separado, permite la configuración de un *Entorno Virtual de Aprendizaje Mejorado (EVAM)*.

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de este trabajo es analizar si el uso de la enseñanza virtual como medio para el aprendizaje centrado en el alumno favorece dicho aprendizaje.

Para ello se ha realizado un estudio en el que se compara el aprendizaje adquirido por los alumnos de tres entornos de aprendizaje distintos: un entorno de aprendizaje tradicional, un entorno de aprendizaje virtual y un entorno de aprendizaje virtual mejorado.

### Desarrollo de hipótesis

Tradicionalmente los investigadores han optado por emplear las notas obtenidas por los alumnos como un indicador del aprendizaje adquirido por los mismos. Dumont (1996) y Hiltz y Wellman (1997) señalan que las notas de los estudiantes continúan siendo la medida más empleada para determinar los resultados.

En la literatura existente se pone de manifiesto que no existe un consenso en los resultados obtenidos por los distintos estudios realizados en cuanto a que los alumnos de EVAS obtengan mejores notas que los alumnos EPAS (Alavi, 1994; Alavi et al., 1995; Shutte, 1997; Wallace y Mutooni, 1997; Awargal y Day, 1998; Benbunan-Finch y Hiltz, 1999, 2002; Ocker y Yaverbaum, 1999; Arbaugh, 2000; Dutton, Dutton y Perry, 2000; Parker y Gemino, 2001; Piccoli et al., 2001). Sin embargo, en ninguno de los estudios los alumnos virtuales obtienen notas más bajas que los presenciales.

Por lo tanto, se plantea la siguiente hipótesis:

*H<sub>1</sub>: Los estudiantes de un EVA obtendrán notas más altas que los alumnos de un EPA.*

Por otro lado, se puede suponer que los estudiantes que reciben una formación basada en el e-learning haciendo uso de Mapas Conceptuales y la personalización mediante sus Estilos de Aprendizaje, tendrán las ventajas propias de estas técnicas, las cuales influirán positivamente en su aprendizaje y que no tendrán los estudiantes que reciben una formación basada en el e-learning simplemente ni en un EPA. Por lo tanto, se puede considerar la siguiente hipótesis:

*H<sub>2</sub>: Los estudiantes de un EVAM obtendrán notas más altas que los estudiantes de un EVA o de un EPA.*

### Diseño de la Investigación

Se ha preferido sacrificar el tener un alto grado de control propio de los estudios de laboratorio a cambio de obtener una situación real operativa que permita generalizar los resultados, y por tanto, se ha optado por conducir un estudio de campo. En este sentido, el diseño que se ha adoptado es de tipo cuasiexperimental.

En concreto, se ha elegido un diseño pretest-postest con un grupo de control no equivalente. Este diseño es uno de los más difundidos en la investigación educacional (Campbell y Stanley, 2001) y, básicamente, consta de un grupo experimental que recibe

algún tipo de tratamiento y un grupo de control no tratado, y sus unidades son evaluadas con el mismo instrumento de medida al menos en dos ocasiones en el tiempo: un pretest, antes del tratamiento, y un postest, con posterioridad a su administración (Ato, 1998).

En el presente estudio se han empleado dos grupos experimentales. El diagrama del diseño es el que aparece en la Tabla 1.

**Tabla 1. Diseño cuasiexperimental pretest-postest con grupo de control no equivalente.**

GRUPO	ASIGNACIÓN	PRETEST	TRATAMIENTO	POSTEST
Grupo experimental 1	NA	$O_1$	$X_1$	$O_2$
Grupo experimental 2	NA	$O_1$	$X_2$	$O_2$
Grupo de control	NA	$O_1$	$X_3$	$O_2$

X: Exposición del grupo a una variable o acontecimiento experimental cuyos efectos se han de medir.

O: Proceso particular de observación o medición.

NA: No aleatoria

En el grupo de control las clases se han desarrollado en un EPA, mientras que en los grupos experimentales 1 y 2, se han desarrollado en un EVA y en un EVAM, respectivamente.

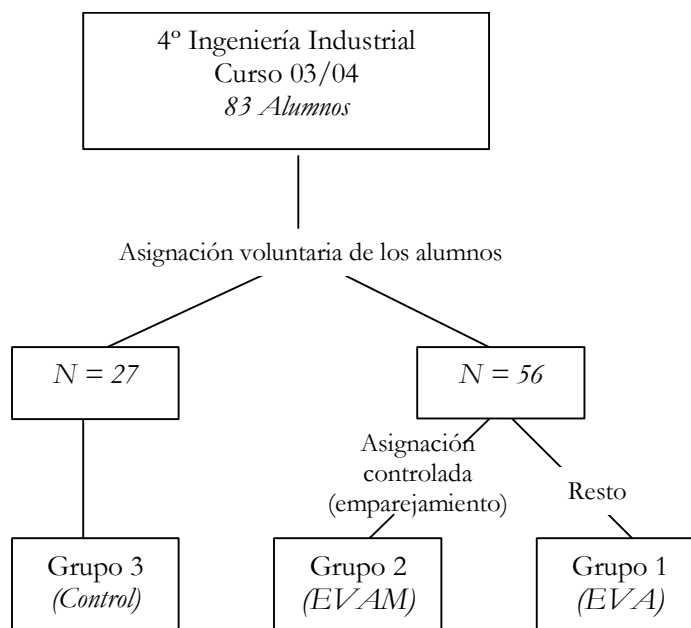
## Muestra

El experimento tuvo lugar en el contexto de la asignatura “Organización Empresarial y Administración de la Producción”, una asignatura troncal de 9 créditos impartida en cuarto curso de la titulación de Ingeniero Industrial en la Universidad Politécnica de Cartagena durante el segundo cuatrimestre del curso 2003-2004.

La muestra la constituyen todos los alumnos oficiales matriculados durante el curso 2003-2004 en dicha asignatura, un total de 83 alumnos.

Para configurar los grupos del experimento, se permitió a los alumnos elegir realizar las clases en un EVA o en un EPA. Como se pretendía que los tres grupos finales tuvieran el mismo número de alumnos, se limitó a 27 el número de alumnos presenciales y a 56 el número de alumnos virtuales. Posteriormente, para la selección de los sujetos del grupo experimental 2 (EVAM) se realizó una asignación controlada de los alumnos virtuales basada en la técnica del apareo o emparejamiento sobre la variable *Estilos de Aprendizaje* de manera que el grupo se dividiera en cuatro subgrupos de igual tamaño donde estuvieran representados los cuatro estilos de aprendizaje de Honey y Mumford (1992)<sup>3</sup> con el mismo peso. El resto de sujetos, se asignó al grupo experimental 1 (EVA) (Figura 1).

<sup>3</sup> Se seleccionaron aquellos alumnos que mostraron una clara preferencia por uno de los cuatro Estilos de Aprendizaje (activo, pragmático, teórico y reflexivo).

**Figura 1. Formación de los grupos en el estudio.**

Como se observa en la tabla 2 el número inicial de los alumnos que forman parte de los tres grupos disminuye de la previsión inicial a la final. Esto es debido a la mortalidad experimental. Se eliminaron a aquellos alumnos que no realizaron alguno de los tests o no completaron los diversos cuestionarios suministrados.

**Tabla 2. Número de alumnos por tratamiento.**

	<b>Grupo 1 (EVA)</b>	<b>Grupo 2 (EVAM)</b>	<b>Grupo 3 (Control)</b>	<b>TOTAL</b>
Inicial	28	28	27	83
Final	27	28	25	80

### Descripción de la Situación Experimental

Siguiendo las recomendaciones de Alavi (1994) y de Awargal y Day (1998) un único profesor ha impartido las clases en los tres grupos. De esta manera se elimina cualquier diferencia que pueda causar el estilo de enseñanza del profesor. Además, el contenido básico de los materiales didácticos ha sido el mismo en los tres grupos.

El grupo experimental 1, recibe clases en un EVA. Para ello se emplea la plataforma tecnológica WebCT. En la página de acceso al curso los alumnos tienen a su disposición un documento denominado “Guía del alumno” que les describe el entorno de trabajo virtual (cómo entrar al curso y cómo utilizar las distintas herramientas del mismo).

Los alumnos reciben los materiales didácticos al inicio de cada unidad. Estos materiales están compuestos por: (1) El texto básico que incluye gráficos e hipervínculos. Contiene ejercicios resueltos. (2) Casos prácticos. (3) Lecturas complementarias. (4) Presentaciones en diapositivas. (5) Direcciones de Internet donde se puede ampliar la materia de estudio.

Para que el alumno asiente los conocimientos adquiridos a través de los materiales didácticos, el profesor propone, para cada unidad, uno o varios ejercicios a resolver por el alumno, de manera individual o en grupo. Una vez entregados son corregidos por el profesor quien les devuelve la nota y los comentarios correspondientes. De esta manera se establece un feedback personalizado entre profesor y alumnos. Otra actividad para fomentar la comunicación entre profesor-alumno así como entre alumno-alumno es la participación en un debate propuesto por el profesor cuyo tema está relacionado con la unidad didáctica en cuestión. Finalmente, los alumnos pueden hacer autoevaluaciones consistentes en cuestionarios con preguntas tipo test. Con este tipo de evaluación se realiza un feedback mecanizado, es decir, al contestar cada una de las preguntas el alumno recibe en la pantalla de su ordenador información acerca de si la respuesta es correcta o no. Con este feedback de verificación el alumno sabe exactamente qué ha aprendido bien de esa unidad y qué le falta estudiar más. Las tutorías se realizan a través del correo electrónico, del foro de debates o del chat.

El grupo experimental 2 recibe clases en un EVAM. Se sigue la misma metodología que la empleada en el grupo experimental 1 (EVA). La diferencia está en los materiales didácticos: Éstos se han diseñado incluyendo Mapas Conceptuales interactivos<sup>4</sup> al inicio de cada unidad y de cada apartado de la misma que actúan como mapas de navegación y como organizadores de contenidos. Asimismo se han adaptado tanto los contenidos como los ejercicios propuestos por el profesor en cada unidad a los cuatro Estilos de Aprendizaje definidos. Además de la “Guía del alumno” que también se suministra a los alumnos del grupo experimental 1, a los alumnos del grupo experimental 2 se les proporciona una “Guía Didáctica” donde se les explica la estructura del curso, qué son los Mapas Conceptuales y cómo navegar por ellos.

El grupo de control recibe clases tradicionales: El profesor imparte las clases en el aula coincidiendo físicamente con los alumnos. Estas clases combinan lecciones magistrales con la resolución de ejercicios en clase por parte del profesor y por parte de los alumnos (feedback personalizado) así como actividades en grupo (debates en clase u otras actividades, como realización de trabajos o resolución de ejercicios, donde obtienen también un feedback personalizado). Al igual que a los estudiantes de los grupos experimentales, se les da la oportunidad de realizar autoevaluaciones mediante preguntas tipo test que les son proporcionadas impresas en papel y con las soluciones al dorso (feedback de verificación). En cuanto a los materiales empleados, son idénticos a los usados en el grupo experimental 1 (EVA) salvo que, en este caso, son suministrados como texto plano e impresos en papel.

El primer día de clase, con todos los alumnos reunidos en un aula, el profesor anuncia que se va a realizar un estudio sin detallar en qué consiste y solicitando voluntarios para participar en los grupos experimentales. A continuación se les suministra a los alumnos:

- Un cuestionario para determinar los Estilos de Aprendizaje según la clasificación de Honey y Mumford (1992).
- Un examen o pretest de conocimiento cuyo objetivo es determinar el conocimiento inicial de los alumnos respecto a la *Gestión de la Calidad*.

---

<sup>4</sup> Los Mapas Conceptuales se han creado con el software IHMC Cmap Tools desarrollado por el Institute for Human Machine Cognition de la University of West Florida, disponible en <http://cmap.ihmc.us/>.

Al finalizar las clases, todos los alumnos vuelven a reunirse en el aula donde se les suministra un examen o postest cuyo objetivo es determinar el conocimiento de los alumnos respecto a la materia una vez terminadas las clases.

### **Medición de las Variables**

La variable independiente consiste en la modalidad de enseñanza empleada. Como se ha descrito anteriormente esta variable tiene tres tipos de tratamiento: entorno tradicional de aprendizaje, entorno virtual de aprendizaje y entorno virtual de aprendizaje mejorado.

Las variables dependientes que se manejan son las notas obtenidas en las dos pruebas realizadas por los alumnos: un pretest y un postest. Ambos tests son pruebas objetivas en las que el corrector no ha de juzgar las respuestas sino, simplemente, determinar si son correctas o no. Con este tipo de pruebas, se asegura que las respuestas se puedan calificar objetivamente e, independientemente de quien las valore, se llegará a los mismos resultados de medida.

El primer examen o pretest tuvo lugar el primer día de clase en el aula. Su objetivo es determinar el conocimiento inicial que los alumnos tienen sobre la materia de estudio. Este pretest está compuesto por veinte preguntas de elección múltiple con cuatro alternativas<sup>5</sup>, siendo una la correcta.

El segundo examen o postest se realizó en el aula al finalizar las clases. Está compuesto por un treinta de preguntas de elección múltiple con cuatro alternativas, siendo una la correcta. Veinte preguntas de este cuestionario se corresponden con versiones iguales o ligeramente alteradas del cuestionario de conocimiento inicial. Las otras diez están diseñadas para medir conceptos más complejos.

Ambos exámenes se realizaron de modo presencial sacrificando la ventaja que tienen los alumnos de los grupos experimentales de poder examinarse desde cualquier lugar, pero asegurando de esta manera que quien se examinaba era realmente quien decía ser, que no copiaba o que no realizaba el examen con la ayuda del material de apoyo, consiguiendo así que todos los alumnos estuvieran bajo las mismas condiciones y asegurando que los datos tengan validez.

### **CONTRASTE DE HIPÓTESIS**

La primera de las hipótesis, la  $H_1$ , señala que los estudiantes de un EVA obtendrán notas superiores a las de los alumnos de un EPA. Por otra parte, la hipótesis  $H_2$  afirma que los estudiantes de un EVAM obtendrán notas más altas que los estudiantes de un EVA o de un EPA.

Como ya se indicó anteriormente, se realizaron dos pruebas, un pretest, antes del tratamiento, y un postest, después del mismo, para medir el conocimiento de los sujetos de los tres grupos establecidos en el estudio.

---

<sup>5</sup> Es aconsejable utilizar cuatro o cinco alternativas para minimizar los aciertos al azar (Muñiz, 2003).



Se ha definido una variable denominada *Mejora* como la diferencia entre la puntuación obtenida en el postest y la lograda en el pretest, y que se identifica como el aprendizaje adquirido por los alumnos.

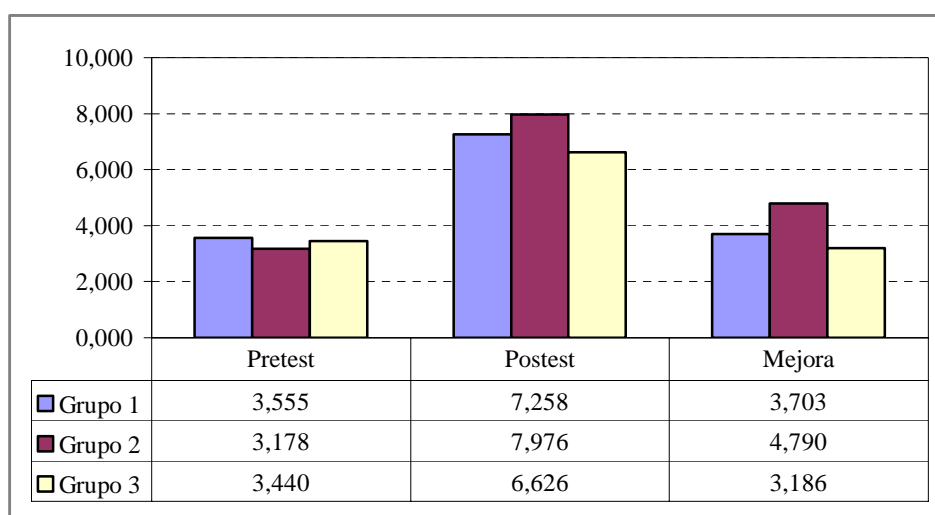
En la Tabla 3 se muestran los resultados de estas pruebas para cada grupo.

**Tabla 3. Estudio descriptivo del pretest, el postest y la mejora de los tres grupos.**

Grupo	PRETEST			POSTEST			MEJORA		
	1 (EVA)	2 (EVAM)	3 (Control)	1 (EVA)	2 (EVAM)	3 (Control)	1 (EVA)	2 (EVAM)	3 (Control)
Media	3,55	3,17	3,44	7,25	7,97	6,62	3,70	4,79	3,18
Mediana	4	3	3	7,33	8	6,67	3,67	5	3,33
Moda	4	3	3	7,33	8	6,67	3,33	5	4,33
Desviación Típica	1,21	1,18	1,19	1,17	1,24	1,31	0,88	0,77	0,99
n	27	28	25	27	28	25	27	28	25

Las distribuciones de las calificaciones de los sujetos por grupo y prueba, así como la mejora obtenida por los mismos, pueden verse gráficamente en la Figura 2.

**Figura 2. Comparación de las medias del pretest, el postest y la mejora para los tres grupos.**



Antes de contrastar las hipótesis  $H_1$  y  $H_2$  se debe comprobar que todos los alumnos parten con un nivel similar de conocimientos, es decir, que no hay diferencias significativas en los resultados del pretest de los tres grupos de estudio. Para ello se ha realizado un análisis de la varianza (Tabla 4).

**Tabla 4. ANOVA de las notas obtenidas en el pretest**

Descriptivos	N	Media	Des. típica
Grupo 1 (EVA)	27	3,5556	1,21950
Grupo 2 (EVAM)	28	3,1786	1,18801
Grupo 3 (Control)	25	3,4400	1,19304
Estadístico de Levene	gl.1	gl.2	Sig.
0,259	2	77	0,772
ANOVA	Suma de cuadrados	F	Sig.
Inter-grupos	2,054	0,713	0,494

Los resultados del análisis demuestran que, en efecto, no hay diferencias significativas entre los los grupos con respecto a las notas obtenidas en el pretest y, por tanto, hay homogeneidad entre los mismos. Realizada esta comprobación, se procede analizar las notas obtenidas en el postest.

**Tabla 5. ANOVA de las notas obtenidas en el postest**

<b>Descriptivos</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Des. típica</b>
Grupo 1 (EVA)	27	7,2585	1,17401
Grupo 2 (EVAM)	28	7,9768	1,24983
Grupo 3 (Control)	25	6,6268	1,31291
<b>Estadístico de Levene</b>	<b>gl.1</b>	<b>gl.2</b>	<b>Sig.</b>
0,087	2	77	0,917
<b>ANOVA</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Inter-grupos	24,189	7,801	0,001

Los resultados del análisis (Tabla 5) señalan que existen diferencias significativas entre los resultados del postest de los diferentes grupos. Una comparación post-hoc de las medias mediante el test de Waller-Duncan (véase la Tabla 6) revela dos subconjuntos de medias: un primer subconjunto formado por los grupos 1 y 3 y un segundo subconjunto formado por el grupo 2. Por tanto, según los resultados del postest, los alumnos del grupo 2 (EVAM) obtienen mejores notas que los de los grupos 1 (EVA) y 3 (Control).

**Tabla 6. Comparación post-hoc mediante el test de Waller-Duncan**

<b>Grupo</b>	<b>N</b>	<b>Subconjunto para alfa = .05</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Grupo 3 (Control)	25	6,6268	
Grupo 1 (EVA)	27	7,2585	
Grupo 2 (EVAM)	28		7,9768

Estos resultados estarían apoyando empíricamente la hipótesis  $H_2$  pero no la  $H_1$ . Sin embargo, nos interesa conocer, no los resultados de una prueba final, sino la mejora, es decir, comparar el conocimiento previo del alumno (pretest) con su conocimiento tras el tratamiento (postest), es decir, el aprendizaje adquirido por los alumnos. Por consiguiente, realizaremos los mismos análisis estadísticos pero, esta vez, con la variable *Mejora* (Tabla 7).

**Tabla 7. ANOVA de la Mejora (postest – pretest)**

<b>Descriptivos</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Des. típica</b>
Grupo 1 (EVA)	27	3,7030	0,88270
Grupo 2 (EVAM)	28	4,7982	0,77151
Grupo 3 (Control)	25	3,1868	0,99956
<b>Estadístico de Levene</b>	<b>gl.1</b>	<b>gl.2</b>	<b>Sig.</b>
1,290	2	77	0,281
<b>ANOVA</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Inter-grupos	36,305	23,176	0,000

El ANOVA vuelve a señalar que existen diferencias significativas entre los resultados de los diferentes grupos. Sin embargo, en esta ocasión una comparación post-hoc de las medias mediante el test de Waller-Duncan (véase la Tabla 8) revela tres subconjuntos de medias.

**Tabla 8. Comparación post-hoc mediante el test de Waller-Duncan**

Grupo	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
Grupo 3 (Control)	25	3,1868		
Grupo 1 (EVA)	27		3,7030	
Grupo 2 (EVAM)	28			4,7982

A raíz de estos resultados, hemos encontrado evidencia empírica de que la mejora de las notas es mayor en los alumnos de un EVAM que en los alumnos de un EVA. Asimismo, la mejora de las notas es mayor en los alumnos de un EVA que en los alumnos de un EPA. Por lo tanto, podemos aceptar las hipótesis  $H_1$  y  $H_2$ .

## CONCLUSIONES

Como conclusiones más relevantes se puede afirmar que en un EVA y, sobretudo, en un EVAM, los alumnos obtienen mejores resultados, en términos de aprendizaje adquirido, confirmando pues, que ambos entornos de aprendizaje se configuran como un medio adecuado para desarrollar un aprendizaje centrado en el alumno.

Considerando los resultados del postest para los alumnos del EPA y del EVA, se llegaría a la conclusión de que no hay diferencias significativas en las notas de ambos grupos. Sin embargo, al considerar la *mejora*, definida como la diferencia entre el pretest y el postest, es decir, entre los conocimientos antes del curso y después del mismo, los resultados señalan que las puntuaciones obtenidas por los alumnos “tradicionales” y los alumnos “virtuales” participantes en el presente estudio difieren siendo superiores las de éstos últimos.

Una posible explicación para este resultado puede encontrarse en una automotivación mayor por parte de los alumnos del EVA quienes adoptan más responsabilidad debido a la ausencia de límites en el tiempo y en el espacio (Dumont, 1996).

Centrándonos en los alumnos del EVAM, tal y como se había formulado la hipótesis, han obtenido mejores resultados que los alumnos del EVA y del EPA. Se demuestra así que el uso de los Mapas Conceptuales y el hecho de que el alumno reciba materiales educativos adaptados a sus Estilos de Aprendizaje preferidos influyen positivamente en el aprendizaje del alumno.

Estas interpretaciones deben hacerse con precaución ya que la novedad de realizar un curso en un EVA puede haber provocado un efecto Hawthorne en los estudiantes. Para investigar ese fenómeno se debería realizar en el futuro un estudio longitudinal (Alavi, 1994).

Además, el investigador ha realizado al mismo tiempo el papel de profesor de los cursos implicados, por lo que hay que tener en cuenta un posible sesgo del investigador. En futuros trabajos se debería tratar de que el profesor no conociera el objetivo ni las hipótesis de la investigación.

## REFERENCIAS

- Alavi, M. (1994): "Computer-Mediated Collaborative Learning: An Empirical Evaluation", *MIS Quarterly*, 18 (2), 159-174
- Alavi, M.; Wheeler, B. C.; Valacich, J. S. (1995): "Using IT to Reengineer Business Education: An Exploratory Investigation of Collaborative Telelearning", *MIS Quarterly*, 19 (3), 293-312.
- Alonso, C.M. (1992): *Estilos de Aprendizaje: Análisis y Diagnóstico en Estudiantes Universitarios*. Madrid: Editorial Universidad Complutense. 2 Tomos.
- Arbaugh, J.B. (2000): "Virtual Classroom versus Physical Classroom: An Exploratory Study of Class Discussion Patterns and Student Learning in an Asynchronous Internet-Based MBA Course", *Journal of Management Education*, 24 (2), 213-233.
- Ato, M. (1998): *Tipología de los Diseños Quasi-Experimentales*. En Anguera, M.T.; Arnau, J.; Ato, M.; Martínez, R.; Pascual, J.; Vallejo, G. (1998): *Métodos de Investigación en Psicología*. Madrid: Síntesis.
- Ausubel, D.P. (1968): *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Rinehart & Winston.
- Awargal, R.; Day, E. (1998): "The Impact of the Internet on Economic Education", *Journal of Economic Education*, 29 (2), 99-110.
- Benbunan-Fich, R.; Hiltz, S. R. (1999): "Impacts of asynchronous learning networks on individual and group problem solving: A field experiment", *Group Decision and Negotiation*, 8, 409-426.
- Benbunan-Fich, R.; Hiltz, S.R. (2002). "Correlates of Effectiveness of Learning Networks: The Effects of Course Level, Course Type, and Gender on Outcomes". *Proceedings of the 35<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Camiña, C.; Cuenca, A.; Ballester, E.; Montes, A.; Salt, J. (2001): "Autoaprendizaje y formación en cualidades mediante herramientas multimedia". Actas de las *I Jornadas de Innovación Educativa en la UPV*, Universidad Politécnica de Valencia.
- Campbell, D.; Stanley, J. C. (2001): *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.

- Copenhaver, R. (1979): *The consistency of student learning styles as students move from English to mathematics*. Tesis doctoral, Indiana University.
- Dumont, R. A. (1996): "Teaching and Learning in Cyberspace", *IEEE Transactions on Professional Communication*, 39(4), 192-204.
- Dunn, R.; Griggs, S.A.; Olson, J., Gorman, B.; Beasley, M. (1995): "A meta-analytic validation of the Dunn and Dunn learning styles model", *Journal of Educational Research*, 88(6), 353-361.
- Dutton, J.; Dutton, M.; Perry, J. (2001): "Do Online Students Perform as Well as Lecture Students?", *Journal of Engineering Education*, 90 (1), 131-136.
- Ferraté, G.; Alsina, C.; Pedró, F. (1997): *Internet como Entorno para la Enseñanza a Distancia*. En Tiffin, J. y Rajasingham, L.: *En busca de la clase virtual*. Barcelona: Paidós.
- Formateca (2003): *E-Learning. Visión y Tendencias*. Albacete: Génesis XXI.
- González Boticario, J.; Gaudioso Vázquez, E. (2001): *Aprender y Formar en Internet*. Madrid: Paraninfo.
- González, F.; Ibáñez, F.C.; Casalí, J; López, J.J. y Novak, J.D. (2000): *Una aportación a la mejora de la calidad de la docencia universitaria: Los mapas conceptuales*. Pamplona: Universidad Pública de Navarra.
- Hiltz, S.R.; Wellman, B., (1997): "Asynchronous learning Networks as a Virtual Classroom", *Communications of the ACM*, 40(9), 44-49.
- Honey, P.; Mumford, A. (1992): *The manual of Learning Styles*. Maidenhead: Peter Honey.
- Marcelo, C.; Lavié, J.M. (2000): "Formación y Nuevas Tecnologías: Posibilidades y condiciones de la teleformación como espacio de aprendizaje". *Bordón*, 52, pp. 385-406. Disponible en: <http://prometeo.us.es/idea/mie/pub/marcelo/Formacion%20y%20NNTT.pdf>
- Muñiz, J. (2003): *Teoría Clásica de los Tests*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Novak, J. D.; Gowin, D. B. (1988): *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Ocker, R.J.; Yaverbaum, G.J. (1999): "Asynchronous Computer-mediated Communication versus Face-to-face Collaboration: Results on Student Learning, Quality and Satisfaction", *Group Decision and Negotiations*, 8, 427-440.
- Parker, A. (1997): "A Distance Education How-To Manual: Recommendations From the Field", *Educational Technology Review*, 8, 7-10.

- Parker, D.; Gemino, A. (2001): "Inside Online Learning: Comparing Conceptual and Technique Learning Performance in Place-Based and ALN Formats", *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 5 (6), 64-74.
- Piccoli, G.; Ahmad, R.; Ives, B. (2001): "Web-Based Learning Environments: A Research Framework and a Preliminary Assessment of Effectiveness in Basic IT Skills Training", *MIS Quarterly*, 25 (4), 401-426.
- Pizzo (1981). *An investigation of the relationships between selected acoustic environment and sound, and element of learning style, as they affect sixth grade students' reading achievement and attitudes*. Tesis doctoral, New York: St. John's University.
- Shutte, J.G. (1997): "Virtual Teaching in Higher Education: The New Intellectual Superhighway or just another Traffic Jam?". California State University (Northridge). Disponible en: <http://www.csun.edu/sociology/virexp.htm>
- Tannenbaum, R. (1982): *An investigation of the relationships between selected instructional techniques and identified field dependent and field independent cognitive styles as evidenced among high school students enrolled in studies of nutrition*. Tesis doctoral, New York: St. John's University.
- Wallace, D.R.; Mutooni, P. (1997): "A Comparative Evaluation of World Wide Web-Based and Classroom Teaching", *Journal of Engineering Education*, 86 (3), 211-219.