

Para citar este artículo:

Mondéjar Jiménez, J.; Vargas Vargas, M. y Mondéjar Jiménez, J.A. (2007). Impacto del uso del e-learning en las actitudes hacia la estadística, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6 (2), 31-47. [<http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>]

Impacto del uso del e-learning en las actitudes hacia la estadística

Impact of the use of the e-learning
in the attitudes towards the statistics

José Mondéjar Jiménez ⁽¹⁾, Manuel Vargas Vargas ⁽¹⁾ y
Juan Antonio Mondéjar Jiménez ⁽²⁾

⁽¹⁾ Área de Estadística

⁽²⁾ Área de Comercialización e Investigación de Mercados
Facultad de Ciencias Sociales
Avda. de los Alfares, 44
16002 - Cuenca

Universidad de Castilla-La Mancha

Email: Jose.Mondejar@uclm.es; manuel.vargas@uclm.es;
juanantonio.mondejar@uclm.es

Resumen: En los últimos años se está manifestando un renovado interés por la metodología docente en el ámbito universitario en general. Dentro de este proceso general, se está analizando la problemática particular de materias con alto contenido cuantitativo. Igualmente, se ha abordado el problema de la actitud y motivación de los alumnos respecto a las asignaturas con contenido estadístico, clasificadas habitualmente como “difíciles”, así como los procesos de aprendizaje del alumnado. Paralelamente, el aprendizaje en entornos virtuales, se ha convertido en parte fundamental de la oferta educativa de la Universidad. Sin embargo, la bibliografía especializada no es unánime sobre la eficacia de este nuevo enfoque en el aprendizaje. Además de las controversias sobre su utilidad, se ha estudiado poco el efecto que un método de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales puede presentar en la actitud del alumnado frente a la estadística, tanto de una forma directa como a través de la modificación de los procesos de estudio. Esta última característica es la que se pretende analizar en el presente trabajo. Siguiendo el esquema metodológico de Bayot et al. (2005), se han pasado los cuestionarios de actitud hacia la estadística y procesos de estudio a dos grupos de alumnos que han seguido, respectivamente, una metodología tradicional y una basada en un entorno virtual. Respecto a la actitud frente a la estadística, los resultados obtenidos indican cierto grado de mejora con la metodología virtual, pero no son estadísticamente concluyentes. Por el contrario, sí existe una evidencia más fuerte de disparidad en el cuestionario de procesos de estudio, hecho que podría contribuir en parte a explicar las diferencias de actitud. Por último, este trabajo concluye con una serie de

reflexiones sobre la metodología docente empleada originadas por la evidencia empírica, un análisis de las limitaciones encontradas y comentarios sobre futuras líneas de investigación.

Palabras clave: e-learning, estadística, actitudes, proceso de aprendizaje, análisis factorial.

Abstract: In recent years researchers have shown renewed interest in the teaching methodologies that universities use in many of their courses. Within this general process, some authors are analysing the particular problem of subjects with significant quantitative content. Researchers are also investigating the question of students' attitudes and motivations with respect to subjects with statistical content – traditionally classed as “difficult” – and with respect to their learning processes. In parallel, learning in virtual environments has become a fundamental part of universities' educational offer. But there is still no consensus in the specialist literature about the efficacy of this new pedagogical approach. And apart from this debate about its utility, there has been little research into the potential effect of using e-learning methods on students' attitude towards statistics, whether directly or through the modification of their study processes. The current work aims to analyse this final point. Following Bayot et al.'s (2005) methodological framework, the authors have presented one questionnaire measuring attitudes towards statistics, and another measuring attitudes towards study processes, to two groups of students, the first following a traditional methodology and the second a methodology based on a virtual environment. The results for attitude towards statistics indicate that the virtual methodology provides some improvement, but they are not statistically conclusive. In contrast, the results offer stronger evidence of differences in the case of the study processes, a finding that could contribute in part to explaining the differences in attitudes. Finally, this work concludes with a series of reflections about the teaching methodology used on the basis of the empirical evidence found here, an analysis of the limitations found, and a discussion about future lines of research.

Keywords: e-learning, statistic, attitudes, learning processes, factor analysis.

1. Introducción.

En los últimos años se está manifestando un renovado interés por la metodología docente en el ámbito universitario, al que no es ajeno el proyecto de convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). La educación virtual se está convirtiendo en una de las nuevas opciones más populares, no solo por ofrecer metodologías de fácil adaptación a una amplia gama de alumnos, sino también por la importancia que asigna a los procesos autodidácticos, a la búsqueda del conocimiento y al fomento de la investigación. Dentro de este proceso general, se está analizando la problemática particular de las materias con alto contenido cuantitativo, reflexionando sobre los objetivos, tanto a corto plazo (superación de asignaturas) como a más largo plazo (conocimientos y habilidades adquiridas para el desarrollo de la actividad profesional) y sobre los contenidos (materia, peso de la formulación matemática o probabilística, análisis exploratorio de datos, etc.). Igualmente, se ha abordado el problema de la actitud y motivación de los alumnos respecto a las asignaturas con contenido estadístico, clasificadas habitualmente como “difíciles”, campo en el que se centra el presente trabajo.

Estudios como Roberts y Saxe (1982), Beins (1985), Wise (1985) o Katz y Tomezik (1988) muestran la relación entre la actitud hacia la estadística y los resultados académicos o el futuro uso profesional de esta herramienta por parte de

los alumnos. También en España, estudios como el de Auzmendi (1992), Sánchez-López (1996), Gil (1999) o Bayot *et al.* (2005) han corroborado la correlación existente entre las actitudes de los estudiantes y su rendimiento en estadística. También el análisis del proceso de aprendizaje está presente en la bibliografía especializada desde los trabajos originales de Biggs (1987a y 1987b) y Biggs, Kember y Leung (2001). Sin embargo, se ha profundizado poco en la relación entre la actitud frente a la estadística y el estilo de aprendizaje utilizado por el alumno, que puede resultar poco apropiado para disciplinas con un alto grado de formalismo. En esta línea, el trabajo de Bayot *et al.* (2005) supone un punto de partida para analizar el efecto de la mecánica de estudio-trabajo sobre la actitud hacia la estadística y los resultados finales del alumnado en las disciplinas cuantitativas.

Paralelamente, el denominado aprendizaje virtual o, más popularmente, e-learning, se ha convertido en parte fundamental de la oferta educativa de la Universidad española. Sin embargo, la bibliografía especializada no es unánime sobre la eficacia de este nuevo enfoque en el aprendizaje. Trabajos como Moore y Thompson (1997), Bradford (1999), Parker y Gemino (2001) o Tacker (2002) obtienen que no hay diferencias significativas en el rendimiento académico entre alumnos que han seguido un método tradicional y los que han seguido cursos virtuales. Por otro lado, trabajos como Daugherty y Funke (1998), Jonassen *et al.* (1997), Navarro y Shoemaker (2000) o Suanpang, Petocz y Kalceff (2004) conducen a resultados contrapuestos, destacando la eficacia del método on-line tanto en los resultados académicos como en los objetivos a más largo plazo (mejora de la capacidad de resolver problemas complejos, autoaprendizaje continuado, etc.)

Por todo ello, y como continuación del trabajo de Bayot *et al.* (2005), el presente documento tiene como objetivo profundizar en el efecto que un método de enseñanza-aprendizaje basado en un entorno virtual puede presentar en la actitud del alumnado frente a la estadística, tanto de una forma directa como a través de la modificación de los procesos de estudio. Así, el epígrafe siguiente continúa con una delimitación de los objetivos del estudio y la metodología empleada. En la sección tres se expondrán los resultados más relevantes obtenidos en el trabajo empírico, terminando con las conclusiones y futuras líneas de investigación abiertas.

2. Propuesta metodológica y objetivos.

El objetivo principal de este trabajo es analizar si un esquema de enseñanza-aprendizaje desarrollado en un entorno virtual modifica el impacto de los problemas docentes detectados en disciplinas con alto contenido estadístico. Como consecuencia, podría ser un punto de inicio para reflexionar sobre el método didáctico empleado y servir para una planificación más eficiente de éste. Para ello, este trabajo se centrará en la medición de la actitud de los alumnos frente a la estadística, el análisis de sus procesos de estudio, la posible relación existente entre ambas variables y las posibles diferencias entre alumnos que siguen un curso mediante un método tradicional y aquéllos que lo han desarrollado mediante e-learning.

En los últimos años, el desarrollo tecnológico ha ocasionado el desarrollo de un nuevo enfoque en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo en el ámbito universitario. Junto a los métodos tradicionales, las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) permiten desarrollar herramientas de apoyo a la docencia, con mayor grado de interacción, que favorecen el autoaprendizaje y la formación continuada de los alumnos. Se ha producido así el desarrollo de diferentes entornos virtuales en gran parte de los centros universitarios y de educación superior, con los consiguientes cambios organizativos y conceptuales que se necesitan. La implantación de sistemas de e-learning está modificando no sólo los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino también la gestión, el acceso a los recursos y servicios universitarios, el papel secular del profesorado y del alumnado o la preparación de este último para su futuro profesional. Una reflexión de cómo se está produciendo este fenómeno, su implantación en la docencia o su impacto en los diversos aspectos de la metodología docente supera el objetivo de este documento. Para ello pueden consultarse, por ejemplo, los trabajos de Sangrá (2001), Buzón (2005), Carabantes, Carrasco y Alves (2005), Valverde y Garrido (2005) o Autor 1, Autor 2 y Autor 3 (AÑO), donde se aborda la implantación de entornos virtuales en diversos ámbitos de la docencia universitaria.

Por una parte, se ha utilizado la escala de medición de las actitudes hacia la estadística desarrollada en Bayot et al. (2005). Desde hace 25 años, se ha prestado cada vez más atención al efecto que el dominio afectivo tiene en el estudio de la estadística, pero aún no se ha llegado a un consenso amplio sobre el fundamento teórico de este efecto ni sobre la forma de operativizar los conceptos subyacentes en constructos medibles, como pone de manifiesto el trabajo de Carmona (2004). Incluso el término “actitud” presenta diferentes matices según el estudio analizado, como recoge Estrada (2002), ya que es una construcción teórica no directamente observable. En este trabajo se entiende por actitudes, siguiendo a Auzmendi (1992, pp. 17), “aspectos no directamente observables sino inferidos, compuestos tanto por las creencias como por los sentimientos y las predisposiciones comportamentales hacia el objeto al que se dirigen”. Más general resulta la aceptación de la multidimensionalidad de las actitudes hacia la estadística, pero aún existen discrepancias sobre el número de componentes relevantes, como se recoge en Estrada (2002) o Carmona (2004). En este trabajo se intentan captar dos dimensiones relevantes; por un lado, una afectiva, donde se recojan aspectos como el interés, satisfacción, nerviosismo, temor, etc., que los alumnos presentan ante la estadística; por otro, una dimensión valorativa, donde se aglutinen las opiniones de los alumnos respecto a la utilidad de la estadística para su futuro profesional.

Esta estructura es parecida a la obtenida en el trabajo de Wise (1985), escala muy difundida y utilizada en trabajos empíricos y como origen de otras escalas (Elmore y Lewis (1991), Schau, Stevens, Dauphinee y Del Vecchio (1995), etc.). La escala Attitudes Toward Statistics (ATS), concebida para medir la actitud de alumnos universitarios hacia la estadística, consta de 29 ítems agrupados en dos subescalas, una afectiva relacionada con el aprendizaje de la disciplina y otra cognitiva relacionada con el uso de la estadística. Sin embargo, su validación inicial estuvo basada en una muestra reducida por lo que su interpretación no fue

concluyente.¹ Aunque trabajos posteriores, como Waters et al. (1988) o Woehlke (1991) corroboraron esta estructura, en el trabajo de Gil (1999) se opta por una estructura factorial pentadimensional, donde existe un factor relacionado con la componente afectiva y cuatro relacionados con diversos aspectos de la componente cognitiva.

La Escala de Actitud hacia la Estadística (EAE), propuesta en Auzmendi (1992) consta de 25 ítems y fue validada originalmente entre alumnos de la Universidad de Deusto. La estructura factorial subyacente consta de cinco factores, uno para la componente cognitiva (relacionado con la utilidad percibida de la estadística) y cuatro para la componente afectiva (ansiedad-temor hacia la disciplina, confianza en sí mismo, agrado con el trabajo estadístico y motivación hacia su estudio y uso). Posteriormente, Sánchez-López (1996), en una réplica de esta escala, encuentra una estructura tetradimensional, presentando las diferencias en la componente afectiva, donde aparece un factor relacionado con la seguridad (englobando el de ansiedad-temor y confianza del trabajo original), otro con importancia de la disciplina y un tercero relacionado con la motivación hacia su estudio. En estos casos, emerge un único factor relacionado con la componente cognitiva y cuatro o tres factores relacionados con la componente afectiva.

Bayot et al. (2005) proponen un cuestionario que, partiendo de los dos mencionados, capta las componentes afectiva y cognitiva, así como la multidimensionalidad de ambas. Se trata de un cuestionario formado por 27 ítems, con una fiabilidad global de 0.9083, y subdividido en dos conjuntos, 14 ítems relacionados con la componente afectiva y 13 con la valorativa, como se recoge en la tabla siguiente:

-
- 1.- La asignatura de estadística se me da bastante mal.

 - 2.- Creo que la estadística será útil para mi profesión.

 - 3.- Es mejor dejar el análisis estadístico para los "expertos" y no incluirlo como una parte del trabajo de los profesionales legos en la materia.

 - 4.- Saber utilizar la estadística incrementaría mis posibilidades de trabajo

 - 5.- Un buen investigador debe haber estudiado estadística.

 - 6.- La formación estadística que recibo me ayudará a entender mejor las investigaciones que se hacen en mi campo de estudio.

 - 7.- Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de estadística.

 - 8.- Para el desarrollo profesional de nuestra carrera considero que existen otras asignaturas más importantes que la estadística.

 - 9.- Trabajar con la estadística hace que me sienta muy nervioso.

 - 10.- La estadística puede ser útil para quien se dedique a la investigación pero no para el profesional medio.

 - 11.- La formación estadística mejora la experiencia profesional.

 - 12.- Cuando me enfrento a un problema de estadística me siento incapaz de pensar con claridad.
-

¹El propio autor recomienda precaución al interpretar la validez de la estructura factorial obtenida, Wise (1985).

- 13.- Estoy entusiasmado ante la perspectiva de usar la estadística en mi trabajo.
-
- 14.- Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de estadística de los que son necesarios.
-
- 15.- El utilizar la estadística es una diversión para mí.
-
- 16.- Estudiar estadística es una pérdida de tiempo.
-
- 17.- Me gustaría continuar mi formación estadística siguiendo cursos avanzados de esta materia.
-
- 18.- La mayoría de la gente se beneficiaría siguiendo un curso de estadística.
-
- 19.- La materia que se imparte en las clases de estadística es muy poco interesante.
-
- 20.- La estadística es un aspecto inseparable de la investigación científica.
-
- 21.- Pensar que tengo que hacer un curso de estadística me pone nervioso.
-
- 22.- La estadística es una de las asignaturas que más temo.
-
- 23.- Tengo confianza en mi mismo/a cuando me enfrento a un problema de estadística.
-
- 24.- La estadística es agradable y estimulante para mí.
-
- 25.- La estadística está demasiado orientada a las matemáticas como para ser útil de cara a mi futuro.
-
- 26.- La formación estadística es importante para mi desarrollo en mi campo de estudios.
-
- 27.- Creo que sería importante que se pidiera pronto la estadística en la preparación para una profesión.
-

Tabla 1. Cuestionario de actitudes ante la estadística (C.A.E.)

A su vez, cada componente presenta una estructura bifactorial. Dentro de la primera, el primer factor está relacionado con el agrado y satisfacción de los alumnos con la estadística, reflejando una actitud positiva frente a ésta. El segundo está relacionado con el nerviosismo o temor ante la utilización de esta materia. Dentro de la componente valorativa, el primero de sus factores refleja el valor que los alumnos atribuyen a la estadística dentro de sus estudios, mientras que el segundo está relacionado con la percepción de utilidad de la materia para su futuro profesional o investigador. Se trata así de un cuestionario, fiable y validado, que capta la dimensión afectiva y valorativa de los alumnos ante la estadística, estructurando cada una de ellas en torno a dos polos o dimensiones básicas. Es esta herramienta de medición la que se empleará en este trabajo.

Por otra parte, se ha abordado la medición de los procesos de estudio de los alumnos. En este caso, se ha optado por la utilización de la escala bifactorial propuesta en Biggs, Kember y Lennig (2001),² revisión del cuestionario The Study Process Questionnaire (SPQ) desarrollado en Biggs (1987a, 1987b). Este cuestionario R-SPQ-2F consta de veinte ítems, reflejando la motivación y la estrategia de aprendizaje de los alumnos. Además de analizar los procesos de estudio, identificando las pautas genéricas, el cruce con los resultados obtenidos en el cuestionario de actitud ante la estadística permite establecer relaciones entre un ámbito y otro (Bayot et al., 2005) profundizando en la comprensión de las

²Escala traducida y adaptada por la profesora F. Hernández Pina, del departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Murcia.

dificultades del alumnado ante las disciplinas cuantitativas. Así, los objetivos concretos de este trabajo se aglutinan en torno a tres grandes ejes:

- Analizar si la estructura factorial de ambos cuestionarios, desarrollada con alumnos que han seguido un método tradicional de enseñanza-aprendizaje se mantiene en la muestra obtenida para aquéllos que han trabajado en un entorno virtual.
- Determinar si existen diferencias significativas en la actitud ante la estadística entre ambos grupos, en la componente cognitiva, en la afectiva o en ambas. En caso de existir, ver qué factores son los responsables de tales diferencias.
- Comprobar si existen diferencias significativas en los procesos de estudio de los alumnos y, en caso afirmativo, si estas diferencias pueden repercutir sobre las actitudes ante la estadística.

3.- Resultados.

Para la realización del trabajo empírico se han utilizado dos muestras obtenidas mediante un diseño *ex-post-facto*, entre alumnos de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Castilla-La Mancha, matriculados en asignaturas con contenido estadístico: un primer grupo, formado por 61 alumnos, que han trabajado en un entorno virtual; la segunda muestra, formada por 68 alumnos, que han seguido un entorno tradicional de enseñanza-aprendizaje. El estudio se ha realizado dentro de la segunda semana de clase, de forma que los resultados no estuvieran contaminados por factores como el desarrollo de la asignatura, la labor del profesor o resultados parciales obtenidos.

Dentro del primer objetivo, se han analizado los resultados de ambos cuestionarios para la muestra de alumnos de e-learning. Al estudiar la estructura interna del cuestionario de actitud ante la estadística (CAE), se ha obtenido una estructura tetrafactorial muy semejante a la presentada en el trabajo de Bayot et al. (2005), con una explicación del 58,743% de la varianza.

	Componente			
	1	2	3	4
preg05	,736			
preg26	,720			
preg02	,715			
preg04	,696			
preg20	,667			
preg11	,651			
preg27	,636			
preg06	,613			
preg21		,776		
preg07		,723		
preg09		,645		
preg22		,628		
preg23		,624		
preg01		,606		
preg12		,575		
preg19				
preg17			,840	
preg13			,784	
preg14			,717	
preg15			,704	
preg24			,621	
preg18				
preg03				
preg08				,723
preg25				,713
preg16				,653
preg10				,650

Tabla 2: Matriz componentes rotados (C.A.E.)

La composición de estos factores, recogida en la tabla 2, muestra que el factor 3 está relacionado con el agrado y satisfacción de los alumnos con la estadística, reflejando una actitud positiva frente a ésta (dimensión que denominaremos Interés). El factor 2 está relacionado con el nerviosismo o temor ante la utilización de esta materia (que denominaremos Ansiedad). Ambos están formados por ítems de la componente afectiva y reflejan un grado de dualidad de ésta.

Los otros dos factores están formados por ítems correspondientes a la componente valorativa. El factor 1 (Utilidad futura) está relacionado con la percepción de utilidad de la materia para su futuro profesional o investigador. El factor 4 (Utilidad presente) refleja el valor que los alumnos atribuyen a la estadística dentro de sus estudios. Se produce también una dualidad en la componente valorativa, ya que los alumnos ponderan tanto el valor presente (en sus estudios) como futuro (en su profesión) que la estadística tiene para ellos. Por último, se realizaron sendos análisis factoriales para cada una de las componentes estudiadas, obteniendo una estructura bifactorial equivalente a la obtenida en el factorial completo, ya que los ítems se agrupaban formando los mismos factores.

Respecto al cuestionario de procesos de estudio, R-SPQ-2F, de Biggs, Kember y Leung (2001), en este trabajo se obtiene una estructura bifactorial, cuya composición se muestra en la tabla 3, coincidiendo con los resultados obtenidos en la bibliografía sobre el tema.

Componente de estudio profundo		Componente de estudio superficial	
Item n° 14	0.700	Item n° 15	0.624
Item n° 06	0.643	Item n° 08	0.623
Item n° 13	0.635	Item n° 20	0.620
Item n° 09	0.613	Item n° 11	0.602
Item n° 18	0.596	Item n° 19	0.598
Item n° 10	0.589	Item n° 04	0.530
Item n° 05	0.564	Item n° 12	0.491
Item n° 17	0.534	Item n° 03	0.476
Item n° 02	0.519	Item n° 16	0.380
Item n° 01	0.464	Item n° 07	-

Tabla 3. Matriz de componentes rotados para R-SPQ-2F

Esta estructura se relaciona con dos actitudes de estudio: por un lado, el primer factor recoge los ítems relacionados con una motivación hacia un estudio más profundo, con mayor interés y esfuerzo por parte del alumno; el segundo factor está compuesto por los ítems relacionados con una motivación hacia un estudio más superficial del estudio, enfocado a superar la asignatura realizando el mínimo esfuerzo. Este hecho, junto a su validez recogida en la tabla 4, proporciona una confirmación de las propiedades métricas del cuestionario R-SPQ-2F para los alumnos inmersos en un entorno virtual de aprendizaje.

Componente	Alfa de Cronbach	Número de ítems
Motivación para estudio profundo	0.7990	10
Motivación para estudio superficial	0.7090	10
Escala total	0.7826	20

Tabla 4. Estadístico alfa de Cronbach para el cuestionario R-SPQ-2F

A su vez, el cuestionario presenta una dualidad motivación-estrategia, ya que la mitad de los ítems del cuestionario están relacionados con la motivación del alumno (Por qué se adopta un enfoque determinado) y la otra mitad con la estrategia adoptada para el proceso de estudio. Como se aprecia en la tabla 5, cada una de las dos componentes antes mencionadas, se puede dividir en una parte relacionada con la motivación y otra con la estrategia.

Componente de estudio profundo			Componente de estudio superficial		
Item	motivación	estrategia	Item	motivación	estrategia
Item n° 10	0.709		Item n° 11	0.750	
Item n° 05	0.683		Item n° 08	0.678	
Item n° 02	0.590		Item n° 20	0.664	
Item n° 13	0.559		Item n° 15	0.570	
Item n° 09	0.554		Item n° 07		0.663
Item n° 01	0.550		Item n° 04		0.555
Item n° 18		0.685	Item n° 19		0.510
Item n° 17		0.634	Item n° 12		0.456
Item n° 06		0.624	Item n° 16		0.367
Item n° 14		0.610			

Tabla 5: Estructura tetra-factorial del cuestionario R-SPQ-2F

Por todo ello, se puede concluir que ambos cuestionarios siguen siendo fiables y válidos para el caso de alumnos inmersos en un entorno virtual de aprendizaje, respondiendo al primer objetivo de este trabajo. Para analizar cómo afecta el entorno de aprendizaje sobre la actitud hacia la estadística, se han comparado los resultados obtenidos con el cuestionario propuesto para los dos grupos de alumnos. Como se aprecia en las tablas 6 y 7, los alumnos que han trabajado en un entorno virtual presentan un menor grado de interés y de ansiedad ante la estadística, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas.

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Dimensión 1: Interés	e-learning	61	-,0132067	1,06085703	,13582882	-,2849048	,2584914	-2,45496	1,77776
	tradicional	68	,0118472	,95772396	,11614109	-,2199714	,2436657	-2,22565	2,51849
	Total	129	,0000000	1,00389865	,08838835	-,1748914	,1748914	-2,45496	2,51849
Dimensión 2: Ansiedad	e-learning	61	-,1020780	,98490445	,12610409	-,3543237	,1501678	-2,35275	1,58387
	tradicional	68	,0915699	1,01915970	,12359127	-,1551193	,3382591	-2,58273	2,50758
	Total	129	,0000000	1,00389865	,08838835	-,1748914	,1748914	-2,58273	2,50758
Dimensión 3: Utilidad presente	e-learning	61	-,1296914	1,06325432	,13613577	-,4020035	,1426207	-2,84423	2,16061
	tradicional	68	,1163408	,94017314	,11401274	-,1112296	,3439112	-1,90728	2,16061
	Total	129	,0000000	1,00389865	,08838835	-,1748914	,1748914	-2,84423	2,16061
Dimensión 4: Utilidad profesional	e-learning	61	,0423494	1,08803712	,13930888	-,2363098	,3210087	-4,46226	2,00522
	tradicional	68	-,0379899	,92851166	,11259858	-,2627376	,1867578	-2,35591	2,18222
	Total	129	,0000000	1,00389865	,08838835	-,1748914	,1748914	-4,46226	2,18222

Tabla 6: Descriptivos de los factores del C.A.E. por tipo de entorno de aprendizaje

Respecto a los factores de utilidad, aunque tampoco se pueden extrapolar los resultados muestrales, estos alumnos perciben en menor medida la utilidad presente de la estadística para sus estudios, pero la consideran más útil para el futuro desempeño profesional.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Dimensión 1: Interés	Inter-grupos	,020	1	,020	,020	,888
	Intra-grupos	128,980	127	1,016		
	Total	129,000	128			
Dimensión 2: Ansiedad	Inter-grupos	1,206	1	1,206	1,198	,276
	Intra-grupos	127,794	127	1,006		
	Total	129,000	128			
Dimensión 3: Utilidad presente	Inter-grupos	1,946	1	1,946	1,946	,165
	Intra-grupos	127,054	127	1,000		
	Total	129,000	128			
Dimensión 4: Utilidad profesional	Inter-grupos	,208	1	,208	,205	,652
	Intra-grupos	128,792	127	1,014		
	Total	129,000	128			

Tabla 7. ANOVA sobre el C.A.E. por grupos de entorno de aprendizaje

Por ello, en línea con los resultados obtenidos en trabajos como Moore y Thompson (1997), Bradford (1999), Parker y Gemino (2001) o Tacker (2002), no podemos concluir que un aprendizaje basado en un entorno virtual modifique la actitud de los alumnos ante la estadística, respondiendo así al segundo objetivo de este estudio.

Analizando los resultados obtenidos en el cuestionario de procesos de estudio, los resultados son bien diferentes. Como se recoge en la tabla 8, los alumnos que han seguido un entorno virtual presentan una mayor identificación con el estudio en profundidad de la estadística, mientras que los que han seguido un método de aprendizaje tradicional presentan un valor mayor en el factor relacionado con el estudio superficial.

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo	
					Límite inferior	Límite superior			
Dimensión de estudio profundo	e-learning	61	1,1047238	,66296348	,08488378	,9349310	1,2745166	,39078	3,15629
	tradicional	68	,0326983	1,07493811	,13035539	-,2274921	,2928888	-2,87179	3,15629
	Total	129	,5396251	1,04859655	,09232378	,3569467	,7223035	-2,87179	3,15629
Dimensión de estudio superficial	e-learning	61	-,0051874	1,08606350	,13905618	-,2833411	,2729664	-2,78590	1,92636
	tradicional	68	1,0644813	,35274098	,04277613	,9790998	1,1486629	,51075	1,92636
	Total	129	,5586690	,95156163	,08378033	,3928953	,7244427	-2,78590	1,92636

Tabla 8: Descriptivos de los factores del R-SPQ-2F por tipo de entorno de aprendizaje

Además, los resultados son estadísticamente significativos, como se recoge en la tabla 9. Se puede concluir entonces que el entorno virtual de aprendizaje sí modifica los hábitos de estudio de los alumnos, reforzando tanto su motivación como su estrategia hacia una mayor profundización en la materia, no limitándose a un estudio superficial enfocado hacia la mera superación de la asignatura.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Dimensión de estudio profundo	Inter-grupos	36,954	1	36,954	45,218	,000
	Intra-grupos	103,789	127	,817		
	Total	140,743	128			
Dimensión de estudio superficial	Inter-grupos	36,792	1	36,792	59,065	,000
	Intra-grupos	79,109	127	,623		
	Total	115,900	128			

Tabla 9. ANOVA de los factores del R-SPQ-2F por entorno de aprendizaje

Quizás estas diferencias en los procesos de estudio sean las responsables de las leves diferencias apreciadas en la actitud hacia la estadística. En concreto, puede ocurrir que el hábito de estudio más profundo ocasione una menor ansiedad ante las materias cuantitativas y permitan una mayor valoración de su utilidad profesional.

Para analizar la influencia que la forma de estudio presenta sobre la actitud hacia la estadística, tanto de forma conjunta como en las diversas dimensiones latentes destacadas anteriormente, a partir de las puntuaciones en cada una de las dos dimensiones del R-SPQ-2F se han catalogado los alumnos en dos grupos: los más relacionados con un enfoque profundo del estudio y los más relacionados con un enfoque superficial respectivamente.³

	Profundo	Superficial	No clasificado
Interés	-0,1104620	0,0984086	0,0120534
Ansiedad ⁴	-0,3565622	0,4599871	0,1034249
Utilidad presente	-0,0330961	0,0449860	0,0078082
Utilidad profesional	0,1502593	-0,0952348	-0,0550245

Tabla 10. Media de las dimensiones del C.A.E. por tipo de estudio

Como se aprecia en la tabla 10, los resultados indican que existe cierta relación entre los procesos de estudio y la actitud hacia la estadística, sobre todo en la dimensión denominada ansiedad. En concreto, los alumnos clasificados en el grupo de estudio profundo presentan niveles inferiores de ansiedad, al igual que en los factores de interés y utilidad presente, aunque en estos dos últimos casos las diferencias no son estadísticamente significativas. Por último, presentan mayor valor en la componente de utilidad profesional, aunque tampoco es significativa.

Dada esta relación entre los resultados de los dos cuestionarios, es posible atribuir las diferencias observadas entre alumnos de e-learning y los “tradicionales” en la actitud hacia la estadística, sobre todo en la dimensión de ansiedad, a la mayor vinculación de los primeros con procesos de estudio más profundos. Dicho de otra forma, el uso de un entorno virtual de aprendizaje modifica primeramente los hábitos de estudio del alumnado, propiciando un enfoque más profundo, y, de forma indirecta, disminuyendo los niveles de ansiedad y temor ante las disciplinas cuantitativas y mejorando levemente la utilidad percibida para su futura carrera profesional.

Por último, debemos resaltar que los datos obtenidos son, obviamente, sensibles a los tamaños muestrales utilizados, por lo que una confirmación más rigurosa de los resultados obtenidos pasaría por el aumento del número de alumnos encuestados, constituyendo un objetivo futuro para los autores.

4.- Conclusiones.

³Para clarificar la relación, sólo se ha clasificado en cada grupo el tercio extremo de la distribución, dejando sin clasificar el tercio central.

⁴p-valor menor que 0,05 en el ANOVA.

El presente trabajo tiene como finalidad profundizar en el conocimiento que el uso de entornos virtuales de aprendizaje provoca en el estudio de disciplinas con alto contenido cuantitativo. En concreto, se han abordado dos facetas importantes: por un lado, la actitud que el alumnado presenta ante la estadística, de cuya importancia es exponente la amplia bibliografía especializada sobre el tema; por otro lado, los procesos de estudio adoptados por cada alumno, de importancia capital para interpretar correctamente tanto los resultados académicos como las dificultades tradicionales de las asignaturas estadísticas.

Para ello, en consonancia con la bibliografía especializada, se ha abordado la actitud hacia la estadística mediante el cuestionario desarrollado en Bayot et al. (2005) y los procesos de estudio a través del cuestionario R-SPQ-2F de Biggs, Kember y Leung (2001). Ya que ambos cuestionarios se han obtenido en entornos de aprendizaje clásicos, un primer objetivo ha sido la validación de éstos para el caso de una metodología e-learning de aprendizaje. Como se ha reflejado en el epígrafe anterior, ambos cuestionarios son herramientas útiles y fiables para la captación de sus respectivas dimensiones latentes.

Una vez validados, se ha procedido a la comparación de los resultados obtenidos para el grupo de alumnos encuadrados en un entorno virtual de aprendizaje y los que han seguido con un método tradicional. Respecto a la actitud ante la estadística, se aprecia que las diferencias existentes no son estadísticamente significativas, en consonancia con una parte importante de la bibliografía especializada en el tema. A pesar de ello, resulta llamativa la reducción en los niveles de nerviosismo-ansiedad que presentan los alumnos que han seguido un método e-learning, así como la mayor valoración que tienen de la utilidad profesional de la estadística.

Por otro lado, si son estadísticamente significativas las diferencias encontradas en el cuestionario R-SPQ-2F sobre procesos de estudio. En este caso, se aprecia que un entorno virtual de aprendizaje motiva al alumnado hacia una predisposición y estrategias de estudio más profundas, más orientadas al dominio de la materia que a la simple superación académica de ésta. Destaca así la utilidad de los entornos virtuales como motivadores del estudio, facilitando así la adquisición de unos hábitos y estrategias de estudio fundamentales, no sólo para la etapa universitaria, sino básicamente para un futuro donde el aprendizaje continuo y el reciclaje de conocimientos se está convirtiendo en una realidad ineludible.

Además, el análisis de la relación existente entre procesos de estudio y actitud ante la estadística ha permitido evaluar la influencia de los primeros sobre esta última, aspecto que no ha sido ampliamente tratado en la bibliografía especializada. Así, se obtiene que una mayor profundidad en el estudio reduce significativamente el nivel de nerviosismo-ansiedad del alumnado. También se ve afectada la escala valorativa, donde un enfoque más superficial del estudio está relacionado con una menor valoración de la utilidad profesional de la estadística. Por ello, los procesos de estudio se convierten en una pieza importante para entender la actitud hacia la estadística y, sobre todo, para su modificación. En concreto, y a la vista de los resultados obtenidos, una estrategia docente encaminada a reducir el grado de superficialidad en el estudio y su sustitución por una estrategia

más profunda debería modificar significativamente la actitud de los alumnos y mejorar los resultados académicos en asignaturas con contenido estadístico, ya que aumentaría su interés y reduciría su grado de ansiedad ante la materia. Asociado a esta mejora, también aumentaría la utilidad percibida de la estadística, que puede aumentar de forma indirecta el interés de los alumnos por su comprensión y utilización. Todo ello configura otra de las ventajas sustanciales de los entornos virtuales de aprendizaje.

Así pues, como resumen de los resultados analizados, el uso del e-learning se presenta como una herramienta muy útil en la enseñanza-aprendizaje de las disciplinas cuantitativas. En la vertiente universitaria, como reductora del grado de animadversión existente en el alumnado ante la estadística y promotora de útiles estrategias y hábitos de estudio. Son importantes también las ventajas en la vertiente del futuro profesional, mejorando la utilidad percibida y, sobre todo, facilitando el aprendizaje continuo mediante la asimilación de técnicas de estudio adecuadas.

Por último, este trabajo forma parte de una investigación más amplia, que pretende pasar los cuestionarios a los alumnos después de que éstos hayan superado las asignaturas correspondientes. Además de poder analizar las repercusiones sobre el rendimiento académico de los alumnos, se pretende valorar en qué medida han variado los procesos de estudio utilizados, la actitud ante la estadística y, especialmente, su concepto. Como indican Gal y Ginsburg (1994), la actitud ante la estadística depende de qué entiendan los alumnos por estadística, concepto que puede no coincidir con el adecuado o variar muchísimo de unos alumnos a otros. Por ello, resulta interesante contrastar si las asignaturas cursadas han modificado el concepto previo de los alumnos y en qué medida su actitud varía por un mejor conocimiento de los conceptos estadísticos o por cambio en éstos.

5.- Bibliografía.

- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajero.
- Bayot, A.; Mondéjar, J.; Mondéjar, J.A.; Monsalve, F. y Vargas, M. (2005). The Difficulties of Learning Concepts in the Social Sciences. En Misztal, M. and M. Trawinski (eds.) *Studies in Teacher Education: Psychopedagogy* (pp. 242-258). Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej: Kraków.
- Behar, R. y Grima, P. (2001). Mil y una dimensiones del aprendizaje de la estadística. *Estadística Española*. 43 (148), 189-207.
- Beins, B.C. (1985). Teaching the relevance of statistics through consumer-oriented research. *Teaching of Psychology*. 12, 168-169.
- Biggs, J.B. (1987a). *Student Approaches to Learning and Studying*. Camberwell, Vic.: Australian Council for Educational Research.

- Biggs, J.B. (1987b). *The Study Process Questionnaire (SPQ). Manual*. Hawthorn, Vic.: Australian Council for Educational Research.
- Biggs, J.B.; Kember, D. y Leung, D.Y.P. (2001). The revised two-factor study process questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology*. 71, 133-149.
- Bradford, S. (1999). The effectiveness of traditional instructional methods in an online learning environment. *Dissertation Abstracts Internacional*. 60, 200.
- Buzón, O. (2005). La incorporación de plataformas virtuales a la enseñanza: una experiencia de formación on-line basada en competencias. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. 4 (1), 77-98. Disponible en: [http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path\[\]=183&path\[\]=173](http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path[]=183&path[]=173)
- Carabantes, D.; Carrasco, A. y Alves, J.D. (2005). La innovación a través de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. *RIED - Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. 8 (1).
- Carmona, J. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics Education Research Journal*. 3(1), 5-28.
- Daugherty, M. y Funke, B. (1998). University faculty and student perceptions of Web-based instruction. *Journal of Distance Education*. 11 (1), 21-39.
- Elmore P.B. y E. L. Lewis (1991): *Statistics and computer attitudes and achievement of students enrolled in applied statistics: Effect of a computer laboratory*. Chicago, American Educational Research Association Annual Meeting.
- Eltinge, E. M. (1992) Diagnostic Testing for Introductory Statistics Courses, In Florence. S. Gordon and Sheldon. P. Gordon, *Statistics for the Twenty-First Century*, Mathematical Association of America. 26, 56-65
- Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Gal, I., y Ginsburg, L. (1994). The role of beliefs and attitude toward science in school assessment and its use to investigate the relationship between science achievement and attitude toward science in school. *Journal of Research in Science Teaching*. 25, 689-703.
- Gil, J. (1999). Actitudes hacia la estadística. Incidencia de las variables sexo y formación previa. *Revista española de pedagogía*. 57(214), 567-590.

- Hernández, F. y Monroy, R. (2000). Approaches to Learning by Spanish Students of English Philology: The Effect of Teaching Models. *European Educational Researcher*. 6 (3), 5-16.
- Jonassen, F.; Previs, T.; Christy, D. y Stavroulakis, E. (1997). Learning to solve problems on the Web: Aggregate planning in a business management course. *Distance Education*. 20 (1), 49-63.
- Katz, B. M. y Tomazic, T. Z. (1988). Changing student's attitudes toward statistics through a nonquantitative approach. *Psychological Reports*. 62, 658.
- Mondéjar, J.; Mondéjar, J.A. y Vargas, M. (2006). Implantación de la metodología e-learning en la docencia universitaria: una experiencia a través del proyecto Campus Virtual. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. 5 (1), 59-71. Disponible en: [http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path\[\]=215&path\[\]=201](http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path[]=215&path[]=201)
- Moore, M.G. y Thompson, M.M. (1997). *The effects of distance learning: Revised edition*. ACSDE Research Monograph, 15. Penn State University.
- Navarro, P. y Shoemaker, J. (2000). Performance and perceptions of distance learners in cyberspace. *American journal of Distance Education*. 14 (2), 15-35.
- Parker, D. y Gemino, A. (2001). Inside online learning: Comparing conceptual and technique learning performance in place-based and ALN format. *Journal of Asynchronous Learning Networks*. 5 (2), 64-74
- Roberts, D. M. y Bilderback, E. W. (1980). Reliability and validity of a statistics attitude survey. *Educational and Psychological Measurement*. 40, 235-238.
- Roberts, D. M. y Saxe, J. E. (1982). Validity of a statistics attitude survey: a follow-up study. *Educational and Psychological Measurement*. 42, 907-912.
- Sánchez-López, C.R. (1996). Validación y análisis ipsativo de la escala de actitudes hacia la estadística (EAE). *Análisis y Modificación de Conducta*. 22 (86), 799-819.
- Sangrà, A. (2001). La calidad en las experiencias virtuales de educación superior. *Cuadernos IRC 2001*. Universitat Oberta de Catalunya. Disponible en <http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/0106024/sangra.html>
- Schau, C.; Stevens, J.; Dauphinee, T. L. y Del Vecchio, A. (1995). The Development and Validation of the Survey of Attitudes Toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*. 55 (5), 868-875.
- Snee, R.D. (1993). What's missing in Statistical education? *The American Statistician*, 47. 149-154.

- Suanpang, P.; Petocz, P. y Kalceff, W. (2004). Student attitudes toward learning Business Statistics: Comparison of online and traditional methods. *Educational Technology and Society*. 7 (3), 9-20.
- Tacker, S. (2002). Distance education: Better, worse, or as good as traditional education? *Online Journal of Distance Learning Administration*. 4 (4). Disponible en <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter44/tucker44.html>
- Valverde Berrocoso, J. y Garrido Arroyo, M.C. (2005). La funcion tutorial en entornos virtuales de aprendizaje: comunicación y comunidad, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 4 (1), 153-167. Disponible en [http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path\[\]=195&path\[\]=183](http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path[]=195&path[]=183)
- Waters. L. K.; Martelli, T. A.; Zakrajsek, T. y Popovich, P.M. (1988). Factor analyses of two measures of attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*. 48, 1037-1041.
- Wise, S. (1985). The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*. 45, 401-405.
- Woehlke, P. L. (1991). An examination of the factor structure of Wise's Attitude Toward Statistics scale. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL, USA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED337500).

