

Measuring attitude toward statistics: the influence of study processes¹

**José Mondéjar Jiménez¹, Manuel Vargas Vargas²,
Agustín Bayot Mestre³**

¹ Faculty of Social Sciences, University of Castilla-La Mancha, Cuenca

² Faculty of Social Sciences, University of Castilla-La Mancha, Cuenca

³ Faculty of Educational Sciences, University of Castilla-La Mancha, Cuenca

Spain

Postal Address: José Mondéjar Jiménez. Avda. de los Alfares. 16071 Cuenca. Spain. E-mail: Jose.Mondejar@uclm.es

© Education & Psychology I+D+i and Editorial EOS (Spain)

¹ To Dr. Agustín Bayot Mestre, our teacher on education topics, in memoriam.

Abstract

Introduction. This work aims to analyse the latent factor structure of the affective domain in university students' attitude towards statistics and to evaluate how the study processes, measured by Biggs, Kember and Leung's (2001) test, affect the latent factors. The objective is to reveal and quantify the psychological factors that intervene in the learning of quantitative disciplines, and determine how the degree of depth adopted by the students in their study affects the psychological factors.

Methodology. To measure students' motivation and attitude towards statistics, the current work has developed its own test, which is related to Wise's (1985) ATS scale and Auzmendi's (1992) EAE scale. A sample of 374 university students enrolled in a course with statistical content for the first time were presented with this test, along with Biggs, Kember and Leung's (2001) study process questionnaire, R-SPQ-2F.

Results. The psychometric properties of this new test for measuring attitude towards statistics were tested, with the result that the test is a good tool for quantifying the students' affective factors. Four basic dimensions are obtained: interest, anxiety, and two linked to perceived utility, one for the students' university course and the other for their future professional life. The results show the importance of the level of anxiety with respect to this subject, and how a deeper study process reduces the anxiety level and increases the level of interest and the perceived utility.

Discussion. This new, valid and reliable test can be used to quantify factors of the affective domain that influence students' performance in quantitative disciplines, the degree of nervousness-anxiety being an important example. The results show how the degree of nervousness-anxiety and other factors such as gender and the university course studied affect the study process. The results may help educators to design more effective teaching strategies and to improve their students' academic performance, and suggest various lines of future research.

Keywords: Attitude toward Statistics, study processes, anxiety.

Received: 29/04/08

Initial Acceptance: 05/05/08

Final Acceptance: 28/06/08

Resumen

Introducción. Este trabajo analiza la estructura de factores latentes del dominio afectivo en la actitud de los alumnos universitarios hacia la estadística y evalúa el impacto de los procesos de estudio, medidos a través del test de Biggs, Kember y Leung (2001). El objetivo es revelar y cuantificar los factores psicológicos que intervienen en el aprendizaje de las disciplinas cuantitativas, y cómo se ven afectados por el grado de profundidad que adopten los alumnos en su estudio.

Método. Para medir la motivación y actitud del alumnado frente a la estadística, este trabajo desarrolla un test propio, inspirado en los principios metodológicos del *Attitudes Toward Statistics* (ATS) de Wise (1985) y la Escala de Actitud hacia la Estadística (EAE) de Auzmendi (1992). Junto a éste, se suministró el cuestionario R-SPQ-2F de Biggs, Kember y Leung (2001) sobre procesos de estudio a una muestra de 374 alumnos universitarios matriculados por primera vez en asignaturas con contenido estadístico.

Resultados. Se han contrastado las propiedades psicométricas de un nuevo test para medir la actitud hacia la estadística, constituyendo una buena herramienta para cuantificar los factores afectivos de los alumnos. Se obtienen cuatro dimensiones básicas: interés, ansiedad, y dos relacionadas con la utilidad percibida, una para su carrera docente y otra para su futuro profesional. Se refleja la importancia del grado de ansiedad ante la asignatura y cómo un proceso de estudio más profundo reduce el nivel de ansiedad, aumenta el grado de interés y la percepción de utilidad.

Discusión. Mediante un nuevo test, válido y fiable, se cuantifican factores, del dominio afectivo, que influyen sobre el rendimiento del alumnado en disciplinas cuantitativas, destacando la importancia del grado de nerviosismo-ansiedad. Se ha comprobado cómo afecta el proceso de estudio y la influencia de otros factores como el sexo o la carrera universitaria escogida. Los resultados pueden ayudar a diseñar estrategias docentes más eficaces y a mejorar el rendimiento académico de los alumnos, además de sugerir varias vías de continuación de la investigación.

Palabras Clave: Actitud hacia la estadística, procesos de estudio, ansiedad.

Recibido: 29/04/08 *Aceptación Inicial:* 05/05/08 *Aceptación Definitiva:* 28/06/08

Introducción

Como ya destacara Phillips (1980), la actitud del alumno frente a la estadística puede suponer un obstáculo o constituir una gran ventaja para su aprendizaje. Estudios como Roberts y Saxe (1982), Beins (1985), Wise (1985), Katz y Tomezik (1988), Vanhoof *et al.* (2006) o Evans (2007) 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) o Gil (1999) han corroborado la existencia de correlación positiva entre las actitudes de los estudiantes y su rendimiento en esta materia.

Para medir la actitud y utilidad percibida de los alumnos ante la estadística, este trabajo desarrolla un cuestionario, inspirado en los principios metodológicos de otros existentes en la literatura especializada como el ATS de Wise (1985) o el de Auzmendi (1992). Su objetivo es detectar las características más relevantes de los alumnos en su actitud previa hacia la estadística, sus dificultades con la componente matemática y los “prejuicios” ante la asignatura.

La estructura que se intenta captar 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, et al. (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. 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.

Por otro lado, 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 es-

tadístico 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. Parece deducirse de las dos escalas mencionadas que ambas componentes no son unidimensionales, sino que en su operativización se dividen en varios factores.

Actualmente, el interés por el estudio de las actitudes hacia la estadística parece haberse centrado en el análisis de la ansiedad ante la estadística, como se recoge en Baloglu y Zelhart (2003), Bell (2003), Mji y Onwuegbuzie (2004) o Stickels y Dobbs (2007). Sin embargo, no hay trabajos que verifiquen si los test ATS y EAE siguen siendo igual de válidos para recoger las actitudes de las nuevas generaciones de alumnos hacia las disciplinas cuantitativas, cuya docencia se está modificando sustancialmente en los últimos años. En este sentido, el desarrollo y validación de un nuevo test puede reflejar si han existido cambios en las actitudes que no se reflejen convenientemente en los test existentes en la literatura.

A pesar de la atención bibliográfica que se recibido el efecto que el dominio afectivo tiene en el estudio de la estadística, 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, siguiendo a Auzmendi (1992, pág 17), se entenderá por actitudes “*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*”. Para este trabajo se intentarán captar estos tres elementos en dos dimensiones relevantes; por un lado, una dimensión afectiva, donde se recojan aspectos como el interés, satisfacción, nerviosismo, temor, etc., que los alumnos presente ante la estadística; y por otro, una dimensión valorativa, donde se aglutinen las opiniones de los alumnos respecto a la utilidad de la estadística para su futuro profesional.

En una segunda fase, se han estudiado las posibles variables que afectan a la actitud hacia la estadística, con resultados dispares. La característica menos discutida es la relación con la formación estadístico-matemática previa como se recoge en Roberts y Saxe (1982), Collins et al. (1989) o Eltinge (1992). El estudio del efecto sexo no ha proporcionado evidencia concluyente. Existen trabajos con resultados contrapuestos, como los obtenidos por Roberts y Saxe (1982) y Raiszadeh y Ahmadi (1987), mientras que en otros no se encuentran diferencias significativas entre sexos, como en el trabajo de Gil (1999). También se ha analizado la influencia del uso de programas informáticos en la docencia de la estadística en trabajos como Collins et al. (1989) o Elmore y Lewis (1991); o el efecto de la etnia del estudiante, en el trabajo de Raiszadeh y Ahmadi (1987). Una excelente revisión de la bibliografía existente en este campo puede hallarse en el trabajo del profesor Carmona (2004).

Por otro lado, el análisis del proceso de aprendizaje de los alumnos está muy presente en la bibliografía especializada, desde los trabajos originales de Biggs (1987a y 1987b) y Biggs, Kember y Leung (2001). Sin embargo, no se han encontrado referencias bibliográficas que profundicen en la relación entre la actitud hacia la estadística y el estilo de aprendizaje utilizado por el alumno, novedad del enfoque adoptado en este trabajo. Los orígenes de una actitud negativa hacia la estadística pueden no estar tan relacionados con las características estudiadas en la bibliografía especializada como con un método de aprendizaje poco apropiado para disciplinas con un alto grado de formalismo, hipótesis que no se ha abordado en la bibliografía especializada. Obviamente, las conclusiones didácticas y la efectividad de los diversos enfoques docentes pueden variar sustancialmente; por ello, este trabajo pretende iniciar el estudio de la relación entre la actitud hacia la estadística y los procesos de estudio del alumnado.

Por todo ello, el presente trabajo tiene como objetivos básicos:

- La construcción de una escala de actitud hacia la estadística, actualizada y validada, que permita la caracterización factorial de ésta.
- El análisis de cómo influyen los procesos de estudio sobre las variables latentes que determinan la actitud del alumnado hacia la estadística.

Ambos objetivos deben concluir en el estudio de las variables latentes sobre los alumnos y la adaptación de las técnicas docentes a las conclusiones que se puedan obtener.

Método

Participantes

El estudio empírico se ha realizado con una muestra de 374 alumnos de la Universidad de Castilla-La Mancha, matriculados en la primera asignatura con contenido estadístico de sus respectivos planes de estudios (usualmente en primer o segundo curso), mediante un diseño ex-post-facto, cuya distribución se recoge en el tabla 1.

Tabla 1. Distribución por titulación de la muestra

	N	Porcentaje
Admón. y Dir. de Empresas	137	36,63%
Economía	47	12,57%
Gestión y Admón. Pública	21	5,61%
Psicopedagogía	16	4,28%
Relaciones Laborales	13	3,48%
Educación social	77	20,59%
Logopedia	63	16,84%
Total	374	100,00%

La muestra pretende captar la diversidad de estudios en los que se imparte un curso introductorio de estadística, que puede suponer diferencias en las actitudes hacia la estadística (distinto interés, percepción de utilidad o de dificultad, prejuicios, etc.) o en los procesos de estudio seguidos. Este hecho puede enriquecer los resultados obtenidos y eliminar posibles sesgos de selección en la validación de los cuestionarios, faceta que no se ha abordado en la bibliografía especializada previa.

El estudio se desarrolló 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. De esta forma, se ha intentado garantizar que los cuestionarios recojan la actitud “previa” hacia la estadística, así como los procesos de estudio

generales de los alumnos, no los específicos para esta disciplina.

La obtención de la muestra se hizo en dos fases. En la primera, se seleccionaron al azar dos de las carreras donde se imparten asignaturas estadísticas introductorias, Administración y Dirección de Empresas (ADE) y Psicopedagogía, y se seleccionó al azar a la mitad de los alumnos que asistieron a clase el primer día de la semana, obteniendo una muestra inicial de 92 alumnos. El objetivo de ésta es la validación del test de actitud desarrollado en este trabajo. Posteriormente, se excluyeron estos 92 alumnos y, de la población restante, se obtuvo una muestra equivalente al 50% de los alumnos que, durante la semana de referencia, asistieron a clase. Aunque este último requisito, motivado por la dificultad de acceso a los alumnos ausentes, puede introducir algún tipo de sesgo sobre la muestra, éstos pueden estar mitigados por la fecha en que se pasa la encuesta (segunda semana de clase).

Procedimiento

En este trabajo se ha optado por construir un cuestionario que, inspirado en el ATS de Wise (1985) y la EAE de Auzmendi (1992), capte las componentes afectiva y cognitiva, así como la posible multidimensionalidad de ambas. A la muestra inicial se le suministró una primera versión del test, donde se incluían adaptaciones de ítems comunes a los cuestionarios ATS y EAE. A partir de sus respuestas, se depuró el cuestionario eliminando aquellos ítems cuya correlación con el total de la escala era inferior en valor absoluto a 0,35. En una segunda fase, mediante la ganancia en el coeficiente alfa de Cronbach, se eliminaron los ítems que menos contribuían; y en un último paso, mediante un escalado multidimensional (algoritmo PROXSCAL) fueron eliminadas las preguntas que mayor distancia presentaban respecto al total de la escala. Como resultado final, se obtuvo un cuestionario formado por 27 ítems (reproducido en el apéndice 1 y comentado en el epígrafe de resultados) que constituye la escala de medición de la actitud hacia la estadística utilizado en este trabajo.

Un segundo objetivo ha consistido en la medición de los procesos de estudio de los alumnos. En este caso, se ha optado por la utilización de la escala bifactorial R-SPQ-2F, propuesta en Biggs, Kember y Lenng (2001), revisión del cuestionario *The Study Process Questionnaire (SPQ)* desarrollado en Biggs (1987a, 1987b). Para ello, en primer lugar se procedió a la validación de la traducción del cuestionario en la muestra inicial disponible. Una vez validada, se analizaron los procesos de estudio de los alumnos mediante la muestra final, identi-

ficando las pautas genéricas, y estableciendo una tipología de alumnos según el proceso de estudio desarrollado.

Por último, la tercera fase del estudio consiste en analizar la interrelación existente entre la actitud hacia la estadística y el proceso de estudio de cada alumno. En concreto, se pretende estudiar si la actitud hacia la estadística difiere significativamente entre los distintos grupos de alumnos según su forma de estudio, para lo que se procedió a la clasificación de éstos según las puntuaciones obtenidas en el cuestionario R-SPQ-2F.

Resultados

Siguiendo las pautas comentadas en el epígrafe anterior, se ha obtenido un cuestionario de actitud hacia la estadística compuesto por 27 ítems, presentado en el anexo, con una fiabilidad global de 0.91. Este test está dividido en dos subescalas: 14 ítems relacionados con la componente afectiva y 13 con la valorativa, cuya fiabilidad se recoge también en la tabla 2.

Tabla 2. Alfa de Cronbach

Componentes	Alfa de Cronbach	Número de ítems
Test completo	0.91	27
Componente afectiva	0.87	14
Componente cognitiva	0.85	13

La validez de contenido del cuestionario se desprende de las evaluaciones de las escalas originales de Wise (1985) y Auzmendi (1992), por lo que sólo se ha estudiado su estructura interna. Un primer análisis consistió en estudiar la semejanza de los ítems mediante un escalado multidimensional, basado en el algoritmo PROXSCAL; éste reveló la existencia de dos grupos diferenciados de ítems, los relacionados con la componente afectiva y valorativa respectivamente, como se muestra en la figura 1.

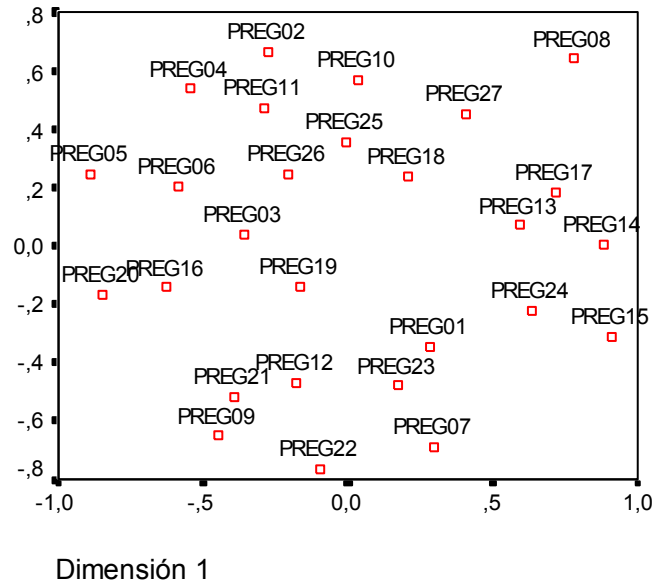


Figura1. Estructura dimensional del cuestionario

Un segundo paso consistió en un análisis factorial, por componentes principales y rotando la solución mediante el criterio Varimax, tanto del conjunto de 27 ítems como de las dos subescalas correspondientes a cada componente y detectadas anteriormente. En él se detectó la existencia de cuatro factores que explican el 53.255% de la varianza. La composición de estos factores, recogida en la tabla 3, muestra que el primero de ellos está relacionado con el agrado y satisfacción de los alumnos con la estadística, reflejando una actitud positiva frente a ésta. El segundo factor está relacionado con el nerviosismo o temor ante la utilización de esta materia. Ambos están formados por ítems de la componente afectiva y reflejan que existe un cierto grado de dualidad en ésta, ya que los ítems se aglutinan en torno a dos dimensiones claramente separadas.

Los otros dos factores están formados por ítems correspondientes a la componente valorativa. El tercer factor refleja el valor que los alumnos atribuyen a la estadística dentro de sus estudios. Por último, el cuarto factor está relacionado con la percepción de utilidad de la materia para su futuro profesional o investigador. 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, operativizándose estas valoraciones en dos factores separados.

Se obtiene así 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, lo que constituía uno de los objetivos de este trabajo.

Tabla 3. Matriz de componentes rotados

Item	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
Item nº 15	0.764			
Item nº 17	0.759			
Item nº 14	0.737			
Item nº 13	0.735			
Item nº 24	0.671			
Item nº 18	0.537			
Item nº 9		0.735		
Item nº 7		0.722		
Item nº 22		0.706		
Item nº 21		0.702		
Item nº 23		0.643		
Item nº 12		0.633		
Item nº 1		0.557		
Item nº 10			0.690	
Item nº 25			0.655	
Item nº 16			0.593	
Item nº 3			0.533	
Item nº 5				0.746
Item nº 20				0.679
Item nº 11				0.555
Item nº 26				0.552
Item nº 6				0.550
Item nº 4				0.520
Item nº 2				0.519
Item nº 19				0.501
Item nº 27				0.497
Item nº 8	---	---	---	---

En un análisis descriptivo del colectivo estudiado destaca el bajo nivel de interés por la estadística, que consideran más útil para su futuro laboral que para sus estudios presentes. Además, el nivel de ansiedad que suscita en los estudiantes está ligeramente por encima del valor central de la escala, como se recoge en la tabla 4.

Tabla 4. Media y desviación típica de las componentes

Componente	Media	Desviación típica
Interés	2.56	0.92
Ansiedad	3.26	1.00
Utilidad presente	3.40	0.98
Utilidad profesional	3.47	0.93
Total de la escala	3.17	0.96

Estos resultados son coherentes con los obtenidos en la bibliografía especializada reciente (Evans, 2007) y justifican la atención que está recibiendo el efecto que la ansiedad presenta sobre el grado de aprovechamiento de las disciplinas cuantitativas (Baloglu y Zelhart (2003), Bell (2003), Mji y Onwuegbuzie (2004) o Stickels y Dobbs (2007).

Respecto al cuestionario de procesos de estudio, en este trabajo se obtiene una estructura bifactorial cuya composición se muestra en la tabla 5. Esta estructura se relaciona con dos enfoques de estudio: por un lado, el primer factor recoge los ítems relacionados con un enfoque más profundo del estudio, con mayor interés y esfuerzo por parte del alumno; el segundo factor, está compuesto por los ítems relacionados con un planteamiento más superficial del estudio, enfocado a superar la asignatura realizando el mínimo esfuerzo.

Esta estructura junto a su validez, recogida en la tabla 6, proporciona una confirmación de las propiedades métricas del cuestionario R-SPQ-2F de Biggs, Kember y Leung (2001), coincidente con las obtenidos en la bibliografía sobre el tema, hecho que avala la traducción del cuestionario utilizada en este trabajo.

Tabla 5. Matriz de componentes rotados para R-SPQ-2F

Item	Componente 1	Componente 2
Item n° 14	0.700	
Item n° 06	0.643	
Item n° 13	0.635	
Item n° 09	0.613	
Item n° 18	0.596	
Item n° 10	0.589	
Item n° 05	0.564	
Item n° 17	0.534	
Item n° 02	0.519	
Item n° 01	0.464	
Item n° 15		0.624
Item n° 08		0.623
Item n° 20		0.620
Item n° 11		0.602
Item n° 19		0.598
Item n° 04		0.530
Item n° 12		0.491
Item n° 03		0.476
Item n° 16		0.380
Item n° 07	---	---

Tabla 6. Alfa de Cronbach para R-SPQ-2F

Componentes	Alfa de Cronbach	Número de ítems
Factor estudio profundo	0.80	10
Factor estudio superficial	0.71	10
Total de ítems	0.78	20

Los resultados obtenidos con el R-SPQ-2F permiten abordar el segundo objetivo de este trabajo: analizar la influencia que la forma de estudio presenta en la actitud hacia la estadística, tanto de forma conjunta como en las diversas dimensiones latentes destacadas anteriormente. Para ello, a partir de las puntuaciones en cada una de las dos dimensiones del R-SPQ-2F, se han catalogado los alumnos en dos grupos, de puntuación baja y alta respectivamente (para clarificar la relación, sólo se ha clasificado en cada grupo el tercio extremo de la distribución, dejando sin clasificar el tercio central).

Como se recoge en la tabla 7, los alumnos que adoptan un planteamiento de estudio más profundo tienden a considerar más interesante la asignatura y le asignan más utilidad para su futuro profesional, aunque, curiosamente, valoran menos su utilidad durante la carrera. La diferencia más importante entre ambos grupos se presenta en el nivel de ansiedad ante la estadística, mucho menor en el caso de adoptar una aproximación profunda al estudio. Como se aprecia, la forma de estudio afecta en mayor medida a la componente afectiva, mejorando significativamente su actitud previa ante la disciplina.

Tabla 7. Media del factor latente para el nivel de estudio profundo

	Nivel bajo	Nivel alto	Total
Interés	-0.1351	0.0706	0.0278
Ansiedad (*)	0.1884	-0.1334	0.0304
Utilidad presente	0.0382	0.0188	0.0287
Utilidad futura	-0.0421	0.0056	-0.0187

(*) 0.000 p-value in Anova.

Por contra, cuando el alumno adopta un planteamiento más superficial, la actitud previa ante la estadística es más problemática, ya que presenta un menor nivel de interés por la asignatura y un aumento ligero de la ansiedad ante ésta. También los dos factores relacionados con la componente cognitiva presentan menores valores cuando se adopta un planteamiento superficial, destacando la poca utilidad que se le atribuye para los propios estudios.

Tabla 8. Media del factor latente para el nivel de estudio superficial

	Nivel bajo	Nivel alto	Total
Interés	0.0899	-0.0019	0.0467
Ansiedad	-0.0294	0.0413	0.0075
Utilidad presente (*)	0.2038	-0.2046	0.0033
Utilidad futura	0.0054	-0.0453	-0.0204

(*) 0.000 p-value in Anova.

Como se aprecia, la forma de estudiar que tienen los alumnos afecta a la actitud ante la estadística. A medida que los alumnos se implican más en un estudio más profundo, según la terminología de Biggs, Kember y Leung (2001), mejora la componente afectiva, aumentando el grado de interés por la materia y reduciéndose el nivel de ansiedad que sufren. Por otro lado, el efecto sobre la componente cognitiva es más difuso, ya que la mejora en la apreciación de la utilidad de la estadística no es lo suficientemente significativa como para poder extrapolarla a un colectivo más amplio.

Discusión y conclusiones

Los objetivos principales de este trabajo eran la construcción de un cuestionario válido y fiable sobre la actitud de los alumnos frente a la estadística y el análisis de cómo influye en ella su forma de estudiar.

Dentro del primer objetivo, se ha desarrollado uno propio, válido y fiable, para medir la actitud de los alumnos de estudios sociales de la Universidad de Castilla-La Mancha. El cuestionario presenta dos subescalas, una afectiva y otra valorativa, ambas con estructura bidimensional; respecto a la afectiva, se encuentra un factor relacionado con el grado de interés que despierta la asignatura y otro con el nivel de ansiedad y nerviosismo que presentan los alumnos cuando se enfrentan al estudio o resolución de problemas estadísticos; por otra parte, la componente valorativa también aparece formada por dos componentes, una relacionada con la utilidad que aprecian para su propia carrera y otra relacionada con el grado de aplicabilidad percibida para su futura vida profesional.

Este cuestionario presenta, desde la óptica de los autores, una mejor adaptación al colectivo analizado y permite descomponer ambas subescalas conjuntamente. Concretamente,

las disparidades observadas al contrastar los resultados según el tipo de estudios cursados permiten sospechar que la actitud previa ante la estadística no es invariante frente a esta característica. Una justificación válida de las causas de estas diferencias sobrepasa los objetivos de este trabajo, pero puede estar relacionada con la experiencia previa de los alumnos en matemáticas, que les hace elegir un tipo específico de carreras universitarias. Este punto no se detecta en las escalas anteriores ya que el alumnado de la muestra es más homogéneo; así la aplicabilidad de las escalas ATS o EAE puede verse afectada si se plantea en ámbitos distintos a los originales, incluso dentro de carreras sociales (parece evidente que la utilización de estas escalas para estudios con fuerte contenido técnico-matemático es más discutible aún, ya que la actitud hacia las matemáticas de sus alumnos puede ser muy diferente a los que eligen estudios sociales). Así, la utilización de una muestra más heterogénea en este cuestionario permite una utilización más general conservando la validez y fiabilidad obtenidas inicialmente. Por otro lado, las escalas ATS y EAE presentan una subescala unidimensional y la otra multidimensional (alternando la afectiva con la valorativa), por lo que ninguna de ellas en solitario permite la descomposición de ambas, como ocurre con el cuestionario aquí utilizado.

Por otro lado, la utilización del cuestionario R-SPQ-2F de Biggs, Kember y Leung (2001), además de clasificar la muestra utilizada y revelar sus características ante el proceso de estudio, ha permitido evaluar la influencia que esta característica tiene sobre la actitud ante la estadística, no analizada anteriormente en la bibliografía consultada. Así, se obtiene que una mayor profundidad en el estudio aumenta el grado de interés hacia la asignatura y reduce significativamente el nivel de nerviosismo-ansiedad que ésta presenta. También se ve afectada la escala valorativa, donde un enfoque más superficial del estudio está relacionado con una menor valoración de la utilidad de la estadística, tanto durante los estudios como para el futuro laboral.

Así, el proceso de estudio adoptado por el alumno se convierte en una pieza clave 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. En esta dirección, podría ser muy eficaz la adopción de planteamientos docentes que, aprovechando las ventajas del e-learning, motiven al alumno hacia una partici-

pación activa en su proceso de aprendizaje, con consonancia con la propuesta recogida en Mondéjar, Vargas y Mondéjar (2007).

Igualmente, la cada vez mayor virtualización del proceso de enseñanza-aprendizaje, Mondéjar, Mondéjar y Vargas (2007), puede favorecer la adopción de nuevas formas de enfrentar al alumno con las disciplinas cuantitativas, cuyo rendimiento aún no es concluyente. En este campo, los resultados obtenidos pueden ayudar a seleccionar de las estrategias didácticas que permitan un mayor grado de aprovechamiento por parte del alumno, ya que debería fomentarse un enfoque que reduzca las distancias entre los contenidos estadísticos y los conocimientos y expectativas del alumnado, haciendo cada vez mayor uso de métodos de aprendizaje colaborativos, basados en problemas y orientados hacia el logro de un hábito de autoaprendizaje.

Referencias

- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajero.
- Baloglu, M. y Zelhart, P. F. (2003). Statistical anxiety: A detailed review. *Psychology and Education*, 40, 27-37.
- Beins, B. C. (1985). Teaching the relevance of statistics through consumer-oriented research. *Teaching of Psychology*, 12, 168-169.
- Bell, J. A. (2003). Can levels of statistics anxiety be significantly lowered? *The International Journal of Business Disciplines*, 14(2), 31-34.
- 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.
- 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.

- Collins, B., Oberg, A. y Shera, W. (1989). An evaluation of computer-based instruction in statistical techniques for education and social work students. *Journal of Educational Technology System*, 17(1), 59-71.
- Elmore, P. B. y Lewis, E. L. (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 Gordon F. (ed): *Statistics for the twenty first century* (pp. 56-65). Mathematical Association of America.
- Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Evans, B. (2007). Student Attitudes, Conceptions and Achievement in Introductory Undergraduate College Statistics. *The Mathematics Educator*, 17(2), 24-30.
- Gil, J. (1999). Actitudes hacia la estadística. Incidencia de las variables sexo y formación previa. *Revista española de pedagogía*, LVII, 214, 567-590.
- Katz, B. M. y Tomazic, T. Z. (1988). Changing student's attitudes toward statistics through a nonquantitative approach. *Psychological Reports*, 62, 658.
- Mji, A. y Onwuegbuzie, A. J. (2004). Evidence of Score Reliability and Validity of the Statistical Anxiety Rating Scale Among Technikon Students in South Africa. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 36, 238-251.
- Mondéjar, J. A.; Mondéjar, J. y Vargas, M. (2007). Docencia virtual en universidades presenciales: Experiencia en la Universidad de Castilla-La Mancha. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10(2), 207-228.
- Mondéjar, J.; Vargas, M. y Mondéjar, J. A. (2007). Impacto del uso del e-learning en las actitudes hacia la estadística. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6(2), 31-47.
- Phillips, J. L. (1980): *La lógica del pensamiento estadístico*. México: El Manual Moderno.
- Raiszadeh, F. M. y Ahmadi, M. (1987). Student's race and gender in introductory business statistics. *Journal of Education for Business Statistics*, 63(1), 21-23.
- 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.
- 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.

- Stickels, J. W. y Dobbs, R. R. (2007). Helping Alleviate Statistical Anxiety with Computer Aided Statistical Classes. *The Journal of Scholarship of Teaching and Learning*, 7(1), 1-15.
- Vanhoof, S., Castro, A. E., Onghena, P., Verschaffel, L. y Van Dooren, W. (2006). Attitudes toward statistics and their relation with short- and long-term exam results. *Journal of Statistics Education*, 14.
- 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).

Apéndice 1. *Cuestionario de actitud hacia la estadística*

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 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.
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.