

# ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA. INCIDENCIA DE LAS VARIABLES SEXO Y FORMACIÓN PREVIA

por Javier GIL FLORES

*Universidad de Sevilla*

## *1. Introducción*

En la medida en que la Estadística proporciona procedimientos sistemáticos de análisis e interpretación de datos, se erige en un poderoso instrumento al servicio del pensamiento y el estudio de la realidad. Por ese motivo, aunque la Estadística constituye el objeto de estudios universitarios con sustantividad propia, la disciplina Estadística está presente en los planes de estudios de muy diversas carreras, correspondientes a campos vinculados tanto a las ciencias experimentales como a las restantes áreas de enseñanza (ciencias de la salud, ciencias jurídicas y sociales, humanidades y enseñanzas técnicas). Dado su carácter instrumental, la enseñanza de la Estadística a los no especialistas en esta disciplina, no se dirige al manejo, la profundización o la creación de modelos matemáticos, algoritmos de cálculo e índices estadísticos contemplados desde un plano abstracto, sino a la aplicación de tales procedimientos a la resolución de los problemas que se plantean en los respectivos ámbitos científicos o profesionales.

Cuando la asignatura Estadística se imparte a futuros profesionales de otros campos de conocimiento, y especialmente a los que se enmarcan en carreras universitarias del ámbito de las ciencias sociales, el bajo interés que los estudiantes puedan mostrar por la asignatura representa un obstáculo para el aprendizaje. Los estudiantes de Estadística en carreras no científico-experimentales han sido caracterizados frecuentemente por su escaso interés, por su actitud negativa hacia el estudio de esta materia o por sus bajas expectativas de éxito. Parece aceptarse que los alumnos

universitarios, en general, suelen exhibir con más frecuencia de lo que sería deseable una actitud negativa hacia el estudio de la Estadística, hecho que incluso ha dado lugar a que se acuñen términos como «estadísticofobia» (Dillon, 1988), que describe de modo elocuente este fenómeno. Para muchos alumnos, cursar Estadística podría llegar a convertirse en un funesto e inevitable rito de paso en el transcurso de su formación como profesionales de los más diversos campos (Willett y Singer, 1992).

La predisposición negativa hacia la Estadística constituye cuando menos un motivo de preocupación para los profesores encargados de la docencia en esta materia. Cabría citar aquí las palabras de Glass y Stanley (1980:5) en las páginas introductorias de su conocido manual de Estadística, cuando afirmaban que lo que aprenda el estudiante depende, entre otros factores, de su «buena disposición». La actitud con la que los alumnos se enfrentan al estudio de esta disciplina académica puede resultar un elemento catalizador del aprendizaje o, por el contrario, un obstáculo para el mismo, una verdadera barrera psicológica (Phillips, 1980). De hecho, diferentes estudios han mostrado una relación entre las actitudes hacia la Estadística y las calificaciones alcanzadas por los alumnos (Roberts y Saxe, 1982; Wise, 1985; Katz y Tomazik, 1988; Waters y otros, 1988; Perney y Ravid, 1990). En nuestro país, el estudio realizado por Auzmendi (1992) con alumnos de todas las Facultades de la Universidad de Deusto y de la Universidad del País Vasco en las que se cursa alguna asignatura de Estadística, concluía también la existencia de una correlación entre las actitudes de los alumnos y su rendimiento en la materia.

Más allá aún, la actitud negativa hacia la Estadística bloquea además el uso de este instrumento en la futura vida profesional del alumno (Beins, 1985). En general, las actitudes constituyen un buen predictor de la asimilación de contenidos, del futuro uso de los mismos, de la motivación para el aprendizaje y del rendimiento obtenido en el estudio de las correspondientes materias académicas (Eagly y Chaiken, 1992).

A la hora de establecer una vinculación entre las actitudes hacia la Estadística y determinadas características personales o académicas de los alumnos, posiblemente las que en mayor grado centran la atención han sido el sexo y la formación previa. Sin embargo, a la luz de las conclusiones alcanzadas en diversos estudios, la diferenciación de actitudes en función del sexo parece no contar con evidencias definitivas. Mientras en algunos trabajos se ha encontrado que los varones tienden a presentar una actitud hacia la Estadística más positiva que las mujeres (Roberts y Saxe, 1982), otros no descubrieron diferencias significativas entre ambos sexos (Faghihi y Rakow, 1995) o hallaron mejores actitudes en las mujeres, como es el caso de las investigaciones llevadas a cabo por Elmore y Vasu (1986) o Raiszadeh y Ahmadi (1987).

Menos controversia suscita la vinculación entre el déficit formativo previo en conceptos lógico-matemáticos y las actitudes negativas de los alumnos ante la materia Estadística. Durante bastante tiempo se ha insistido en que la mayoría de los alumnos que vocacionalmente se inclinaban por enseñanzas universitarias del área de las ciencias sociales, solían provenir de opciones de bachillerato de marcado carácter humanístico-literario, presentando frecuentemente una débil formación matemática. La falta de una formación previa en conceptos y destrezas matemáticos considerados básicos —lo que Escudero Escorza (1980) denominaba madurez académica previa— haría surgir dificultades para el estudio de la Estadística. La preocupación por este aspecto ha llevado incluso a la construcción de instrumentos de diagnóstico para valorar la preparación de los alumnos en conceptos lógicos y matemáticos que se encuentran en la base del razonamiento estadístico, junto con los cuales se han ofrecido recomendaciones que podrían hacerse a los estudiantes de acuerdo con los resultados de su diagnóstico (Eltinge, 1992).

En diferentes estudios, se han encontrado correlaciones positivas entre las actitudes hacia la Estadística y variables tales como nivel de conocimientos previos sobre Estadística, habilidades matemáticas básicas o número de cursos de contenido matemático desarrollados previamente (Roberts y Saxe, 1982; Collins, Oberg y Shera, 1989); y se han aportado pruebas acerca del modo en que repetidas experiencias negativas con las matemáticas contribuyen a las actitudes negativas hacia la Estadística (Green, 1994).

Al margen de las variables sexo y formación previa, otros trabajos se han centrado en cuestiones étnicas o en la utilización de recursos informáticos. No nos detendremos en los primeros, cuya relevancia pierde fuerza en contextos geográficos como el nuestro, donde la pluralidad racial no ha alcanzado las cotas registradas en países del ámbito anglosajón. En cuanto a la introducción o no de paquetes informáticos en los cursos de Estadística, este factor parece no conducir a diferencias significativas en las actitudes de los alumnos (Gratz y otros, 1993). Aunque en el trabajo de Elmore y otros (1993) se llega a similar conclusión, se encontró al término del curso una menor ansiedad con respecto a la Estadística en el caso de alumnos que recibieron sus clases en un laboratorio de informática.

## 2. *Propósito del estudio*

En el presente trabajo, hemos llevado a cabo un estudio de las actitudes hacia la Estadística en alumnos universitarios que cursan esta asignatura en el marco de la licenciatura en Pedagogía. En particular, hemos tratado de comprobar si las variables sexo y formación previa poseen

algún valor como aspectos diferenciadores de las actitudes hacia la Estadística, con la finalidad de caracterizar en función de estas variables el colectivo o colectivos de alumnos que por presentar una peor predisposición hacia esta disciplina académica, podrían encontrar dificultades en su aprendizaje, y por tanto, requerirían una especial atención desde el punto de vista de la intervención docente.

Partimos de un concepto pluridimensional y jerárquico de las actitudes hacia la Estadística, entendiendo que éstas constituyen un rasgo compuesto de diferentes elementos o dimensiones analizables por separado. En las actitudes, pueden ser diferenciados tres factores de primer orden, aunque no necesariamente sean los tres aplicables a cualquier actitud: un componente cognitivo, que recogería las concepciones y creencias acerca del objeto, un componente afectivo, en el que se reflejan las emociones y sentimientos hacia el objeto y, por último, un componente conductual, vinculado a las actuaciones en relación al objeto de las actitudes (Eagly y Chaiken, 1992). Generalmente, los componentes cognitivo y afectivo de las actitudes son utilizados para predecir el componente conductual, valorado en el caso de las actitudes hacia la Estadística a partir del rendimiento u otras medidas de la ejecución en contextos académicos (Schau, Dauphinee y Del Vecchio, 1992). También, el componente conductual podría ser inferido a partir de posicionamientos explícitos del individuo en relación a su predisposición comportamental.

La diferenciación de dimensiones en las actitudes hacia la Estadística hará posible disponer de una información específica y detallada, cuyo valor de cara al tratamiento de los problemas que encuentran los alumnos es mayor que en el caso de una información general e indiferenciada acerca de las actitudes. En este sentido, nuestro interés se encuentra en identificar los factores concretos del constructo analizado en los que deberían centrarse especialmente las actuaciones preventivas sobre el colectivo de alumnos que requiera una mayor atención.

### 3. *Método*

Hemos adoptado un diseño no experimental o ex-post-facto (Kerlinger, 1985), con el que tratamos de determinar la incidencia de las variables sexo y formación previa a partir de la comparación de las actitudes hacia la Estadística en grupos constituidos por sujetos que presentan diferentes niveles en dichas variables.

Cualquier estudio sobre las actitudes hacia la Estadística plantea un problema metodológico previo, concretado en la necesidad de operativizar una medida de las actitudes. La medición de éstas se ha basado en escalas Likert compuestas de una serie de ítems o afirmaciones ante las

cuales los alumnos habían de indicar su mayor o menor acuerdo, o el grado en que se sentían identificados con las mismas. Es el caso de los instrumentos contruidos por Roberts y Bilderback (1980), Wise (1985), Sutarso (1992), Auzmendi (1992) y Schau, Dauphinee, y Del Vecchio (1995). La fiabilidad de estas escalas, estimada a partir del alfa de Cronbach, se encuentra entre el valor  $\alpha=0.94$  alcanzado por el *Statistics Attitude Survey* (SAS), de Roberts y Bilderback (1980) y el valor  $\alpha=0.86$  obtenido por Sutarso (1992) en la escala *Students' Attitudes toward Statistics*. Cada una de ellas presenta su propia estructura, identificándose hasta cinco y seis factores o dimensiones, como ocurre en el caso de las escalas de Auzmendi (1992) y Sutarso (1992). Estos factores recogen aspectos relativos a opiniones sobre las herramientas estadísticas, su aprendizaje, utilidad o aplicabilidad futura tanto en la vida personal como profesional, aspectos relativos a emociones y sentimientos, tales como confianza, agrado, ansiedad, o aspectos relativos a predisposiciones a la acción, concretados en el interés o motivación de los individuos hacia el aprendizaje de la Estadística.

Las críticas al SAS de Roberts y Bilderback (1980), la primera de las escalas construidas, se centraron en que parte de los ítems se referían al éxito de los alumnos en el estudio de los conceptos y problemas estadísticos, por lo que podría estar midiéndose con ellos el rendimiento en lugar de las actitudes de los alumnos. Por ese motivo, la escala *Attitudes Toward Statistics* (ATS), desarrollada por Wise (1985) como alternativa a la anterior, ha sido la más citada en la literatura y, sin duda, la de más amplio uso. Prueba de ello es su utilización en numerosos estudios, en los que las puntuaciones obtenidas a partir de esta escala han sido tomadas como medida de las actitudes hacia la Estadística, o han servido como criterio externo de validez en la construcción de nuevas escalas (Waters y otros, 1988; Elmore y Lewis, 1991; Woehlke, 1991; Green, 1992,1993,1994; Schau y otros, 1995). Consta de 29 ítems que se agrupan en dos subescalas: actitudes de los alumnos hacia el curso de Estadística (componente afectivo) y actitudes hacia el uso de la Estadística, en general o en el propio campo de estudio (componente cognitivo). Este instrumento de medida será también el que adoptaremos como punto de partida en nuestro estudio.

A diferencia de los restantes instrumentos, la escala de Wise fue específicamente concebida para la medición de las actitudes hacia la Estadística en alumnos que cursan estudios universitarios en el campo de la Educación. Sin embargo, un primer inconveniente del ATS es el haber sido validado a partir de una muestra de tamaño reducido, concretamente 92 estudiantes, que lleva incluso al propio autor a recomendar una interpretación cautelosa de los resultados obtenidos en el análisis de la validez factorial de la escala (Wise, 1985:404). Por ese motivo, una tarea inicial

consistirá en analizar las características técnicas de la Escala de Actitudes hacia la Estadística de Wise, cuando es utilizada para la medición de actitudes en nuestro contexto más próximo, y precisar su estructura.

Una versión en castellano de la Escala de Actitudes hacia la Estadística (Wise, 1985) ha sido aplicada en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, donde un total de 654 alumnos de segundo curso de Pedagogía, matriculados en la asignatura Estadística durante los cursos 1996/97 y 1997/98, respondieron a la misma. En ambos años académicos, la administración del instrumento se llevó a cabo en las primeras semanas del curso, en las que aún el progreso sobre el temario de la asignatura era escaso. Es decir, hemos medido las actitudes de los alumnos hacia la Estadística en el momento en que éstos inician la primera de las asignaturas de contenido estadístico presentes en su plan de estudios. Las respuestas de los alumnos a los 29 ítems de la escala consistía en expresar su grado de acuerdo con el enunciado del mismo, apoyándose para ello en una escala de 5 valores, que iban desde el completo desacuerdo hasta el completo acuerdo. De cara al posterior análisis de los datos, las respuestas de los alumnos fueron codificadas con los valores 1 a 5, haciendo corresponder el 1 con el completo desacuerdo y el 5 con el completo acuerdo. Estos valores se invirtieron en el caso de los ítems cuyos enunciados encierran una carga negativa.

Los alumnos participantes poseen una media de edad cercana a los veinte años y medio. La distribución por sexos de este colectivo es reflejo del claro predominio de las mujeres en los estudios de Pedagogía; sólo un 15.1% del alumnado corresponde al sexo masculino, mientras que las mujeres representan el 84.9% restante. En cuanto a la formación previa de los alumnos, poseemos información sobre la modalidad de Bachillerato realizado, de acuerdo con los datos aportados por ellos mismos. Así, 301 alumnos (46.7%) han cursado la especialidad de ciencias, frente a 282 (en términos porcentuales, 41.7%) que lo hicieron en letras. El resto de los alumnos declararon otras opciones, tales como letras mixtas, o modalidades de Bachillerato de la nueva Educación Secundaria que hemos preferido no asimilar a las tradicionales opciones de ciencias y letras. La consideración de estas dos modalidades nos permite seleccionar alumnos que en su formación previa han cursado materias de contenido matemático, y en buena parte de los casos han estudiado conceptos y técnicas estadísticos básicos, y alumnos que por proceder de opciones de letras abandonaron el estudio de este tipo de contenidos académicos tras los primeros cursos del anterior Bachillerato Unificado y Polivalente o de la actual Educación Secundaria Obligatoria.

El análisis de los datos obtenidos se ha desarrollado siguiendo tres fases: a) análisis de las características técnicas de la escala de Actitudes

Hacia la Estadística (Wise, 1985), basado en el cálculo de la correlación ítem-total para cada elemento, el cálculo de la fiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach y el estudio de la validez relativa a un criterio (validez concurrente) y de la validez factorial, apoyado en la correlación producto-momento de Pearson y en la técnica del análisis factorial exploratorio respectivamente; b) análisis descriptivo de las respuestas de los alumnos a la escala de Actitudes Hacia la Estadística, basado en el cálculo de medias y desviaciones típicas para cada elemento y cada dimensión; y c) análisis de las diferencias en las actitudes de los alumnos en función del sexo y la formación previa, mediante la técnica del análisis multivariado de la varianza (MANOVA), con la utilización posterior del análisis discriminante para valorar la aportación de las variables dependientes a la diferenciación entre los grupos, en los casos en que se encontraron diferencias significativas entre los respectivos vectores de medias. Todos los análisis estadísticos se realizaron con ayuda del paquete informático SPSS, versión 6.01.

#### 4. Resultados

##### 4.1. Características técnicas del instrumento de medida

El análisis de los 29 elementos que componen la escala de Actitudes Hacia la Estadística revela la existencia de correlaciones positivas entre cada uno de ellos y el total alcanzado en el resto de la escala. La única excepción se encontraría en el ítem 23 —*La estadística me parece misteriosa*— para el que la correlación obtenida, prácticamente nula ( $r=0.045$ ), aconsejaría su eliminación. Excluyendo a este ítem, la media de las correlaciones ítem-total es de 0.468, encontrándose para todos los elementos de la escala entre los valores 0.219, alcanzado en el ítem 25 y 0.647 alcanzado en el ítem 9.

La fiabilidad de la escala compuesta por los 29 ítems se cifra en un alfa de Cronbach de 0.895, valor que se eleva por encima del 0.90 si excluimos el referido ítem 23. Para obtener un índice de la validez concurrente, se administró junto a la escala un ítem-criterio de valoración global, formulado en los siguientes términos: *En general, puedo afirmar que mi opinión sobre la Estadística es...*, ofreciendo cinco modalidades de respuesta en una escala ordenada que iba desde *Muy mala* (1) hasta *Muy buena* (5). La correlación de las puntuaciones de este ítem con las puntuaciones totales obtenidas en la escala ascendió a 0.749, valor que resultó significativo con un nivel de confianza próximo al 100%.

Para examinar las dimensiones subyacentes a las actitudes hacia la Estadística medidas a través de la escala de Wise, se ha realizado un análisis factorial por el método de componentes principales, con rotación

varimax. La idoneidad de aplicar este análisis se ha contrastado a partir de diferentes medidas. El test de esfericidad de Barlett arrojó un valor de 5563.47, significativo con una confianza superior al 99,999%; el valor obtenido en el test de Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo fue de 0.9162, que puede calificarse como excelente de cara a la aplicación del análisis factorial. Ambos índices corroboran la idoneidad de la matriz de correlaciones para llevar a cabo el análisis.

La solución rotada ofrece cinco factores, que explican el 51.5% de la varianza total. Un examen de los items que presentan los pesos factoriales más altos en cada factor (ver tabla 1) permite una clara identificación del significado de los mismos. Los cinco factores resultantes se corresponderían con otras tantas dimensiones presentes en la estructura del constructo actitudes hacia la Estadística (ver cuadro 1). No obstante, por razones de interpretación, items con saturaciones altas en más de un factor han sido asignados a dimensiones no coincidentes con los factores en que registraron su mayor peso. Este es el caso de los items 12 y 19, que encierran un significado más próximo al que sustenta la primera dimensión del instrumento, a pesar de que presentan un peso algo más elevado en el tercer factor.

Así, el primer factor quedaría constituido por un conjunto de items correspondientes al componente afectivo de las actitudes hacia la estadística, que aquí hemos denominado «Ansiedad ante la Estadística», dado el predominio de enunciados que definen un estado de ánimo caracterizado por la inquietud, el recelo o el temor ante la idea de estudiar o trabajar con contenidos estadísticos. En cambio el componente cognitivo, que en el estudio de Wise aparecía como una sola dimensión, se diversifica en este caso en cuatro dimensiones: «Interés para el propio campo de estudio», que recogería las actitudes hacia la Estadística como herramienta aplicada al campo en el que los alumnos se forman como profesionales; «Interés general» de la Estadística en los diferentes ámbitos de la vida profesional y para la mayoría de la gente; «Valor para la investigación», que reflejaría las opiniones de los alumnos sobre la relevancia de las técnicas estadísticas en la actividad investigadora; y «Utilidad de la Estadística», dimensión relativa a las valoraciones que los alumnos hacen sobre la utilidad de la Estadística y la consiguiente conveniencia de estudiar esta disciplina.

TABLA I  
Saturaciones de los items en cada uno de los factores

	FACTORES				
	I	II	III	IV	V
ITEM20	,81079	-,02183	,08641	,19622	,05953
ITEM10	,79972	,11074	,10797	,02659	,02430
ITEM13	,77229	,02894	,16716	-,06858	,14075
ITEM21	,76460	-,04625	,08301	,19715	,05516
ITEM9	,70366	,16704	,27116	-,00548	,17477
ITEM28	,64430	,28089	,01207	,07073	,09636
ITEM5	,61901	,20927	,13058	,00130	,20555
ITEM27	,46024	,39557	,02360	,09184	,15696
ITEM14	,13270	,69932	,22546	,24517	,10036
ITEM6	,05370	,69522	,25690	,10533	,14706
ITEM26	,16974	,58343	,24891	,35069	,14956
ITEM18	,23035	,52228	-,04081	,21558	,40571
ITEM7	,07569	,14726	,69025	,07632	,04708
ITEM15	,21786	,19961	,60937	,13886	,10314
ITEM1	,07567	,04663	,60434	-,00757	,02301
ITEM3	,03632	-,09570	,57282	,15729	,27134
ITEM12	,38821	,33097	,50587	-,02223	-,00518
ITEM11	,07158	,17861	,50061	,29869	,06762
ITEM19	,35054	,39359	,46107	,10965	,07545
ITEM24	,12891	,21307	,05364	,64986	,00379
ITEM29	,09788	,06692	,04980	,60766	,31109
ITEM25	,04704	,02915	,20176	,54884	-,14436
ITEM22	,21550	,52111	,04750	,53104	,09031
ITEM16	-,07799	,18616	,09054	,46065	,15570
ITEM4	,03420	,30163	,05997	-,00626	,66736
ITEM8	,13363	-,09046	,17661	,23274	,61515
ITEM2	,28774	,20398	,15867	-,01576	,57172
ITEM17	,36756	,28485	,08778	,06815	,47996

Si consideramos que estas cinco dimensiones dan lugar a otras tantas subescalas del instrumento para medir las actitudes hacia la Estadística, podemos examinar la fiabilidad de las puntuaciones obtenidas en cada una de ellas. Basándonos en el alfa de Cronbach, como índice de consistencia interna, los valores hallados son 0.88, 0.77, 0.74, 0.60 y 0.59 respectivamente.

## CUADRO 1

*Dimensiones factoriales halladas en la Escala de Actitudes Hacia la Estadística*

## 1. ANSIEDAD ANTE LA ESTADÍSTICA

- Item 20 *Trabajar con números hace que me sienta incómodo*
- Item 10 *Pensar que tengo que hacer un curso de estadística me pone nervioso.*
- Item 13 *Me trastorna pensar que tengo que hacer otro curso de estadística*
- Item 21 *Me intimida el trabajar con fórmulas matemáticas.*
- Item 9 *Ojalá no tenga que hacer otro curso de estadística.*
- Item 28 *La estadística es demasiado complicada como para que yo la utilice bien.*
- Item 5 *El cursar la asignatura de estadística lo veo como una experiencia desagradable.*
- Item 27 *La estadística está demasiado orientada a las matemáticas como para ser útil de cara a mi futuro.*
- Item 12 *Me gustaría continuar mi formación estadística siguiendo cursos avanzados de esta materia.*
- Item 19 *Estoy entusiasmado ante la perspectiva de usar la estadística en mi trabajo.*

## 2. INTERÉS PARA EL PROPIO CAMPO DE ESTUDIO

- Item 14 *Creo que la estadística será útil para mi profesión.*
- Item 6 *La formación estadística es importante para mi desarrollo en mi campo de estudios.*
- Item 26 *La estadística es una parte importante de mi formación profesional.*
- Item 18 *No entiendo qué tiene que ver la estadística con mi campo de estudio.*

## 3. INTERÉS GENERAL

- Item 7 *La mayoría de la gente se beneficiaría siguiendo un curso de estadística.*
- Item 1 *Llegará un día en que el pensamiento estadístico será tan necesario, para los ciudadanos eficientes, como la habilidad para leer y escribir.*
- Item 15 *Creo que sería importante que se pidiera pronto la estadística en la preparación para una profesión.*
- Item 3 *El pensamiento estadístico puede ocupar un papel útil en la vida diaria.*
- Item 11 *La formación estadística mejora la experiencia profesional.*

## 4. VALOR PARA LA INVESTIGACIÓN

- Item 24 *La estadística me será útil para comparar la importancia relativa de diferentes objetos, métodos, programas, etc.*
- Item 29 *Un buen investigador debe haber estudiado estadística.*
- Item 25 *Llegas a ser un «consumidor» efectivo de investigaciones si sabes algo de estadística.*
- Item 22 *La formación estadística que recibo me ayudará a entender mejor las investigaciones que se hacen en mi campo de estudio.*
- Item 16 *La estadística es un aspecto inseparable de la investigación científica.*

## 5. UTILIDAD DE LA ESTADÍSTICA

- Item 4 *La estadística no es realmente muy útil porque nos dice lo que ya sabemos.*
- Item 8 *La formación estadística no es realmente útil para la mayoría de los profesionales.*
- Item 2 *Es mejor dejar el análisis estadístico para los «expertos» y no incluirlo como una parte del trabajo de los profesionales legos en la materia.*
- Item 17 *Estudiar estadística es una pérdida de tiempo.*

#### 4.2. *Análisis descriptivo de las actitudes hacia la Estadística*

Las actitudes de los alumnos de Pedagogía que inician el estudio de la asignatura Estadística no pueden ser calificadas de negativas, si tenemos en cuenta que para el total de la escala la media se situó en  $\bar{x}=3.56$  y para 25 de los 28 ítems que finalmente hemos mantenido en la misma, se ha alcanzado una puntuación media superior al valor central 3. Si caracterizamos además a los individuos por sus puntuaciones totales, encontramos que sólo un 13.6% de los alumnos han obtenido valores inferiores a 3, frente al 86.4% restante que alcanza o supera ese nivel. Partiendo de esta actitud general hacia la Estadística, que podríamos calificar de moderadamente positiva, trataremos de matizar las opiniones de los alumnos, destacando los aspectos que han suscitado respuestas que con mayor nitidez indican posiciones en pro o en contra.

Tal y como refleja la tabla 2, el ítem de más baja puntuación es el 12, en el que se afirmaba el deseo de continuar la formación estadística siguiendo cursos avanzados de esa materia, y que alcanzó una media de sólo 2.54. Ocupan también los lugares más bajos el ítem 1, según el cual llegaría el día en que el pensamiento estadístico sería tan necesario, para los ciudadanos eficientes, como la habilidad para leer y escribir, y el ítem 15, que apuntaba la importancia de incluir pronto la Estadística en la preparación para una profesión. En estos dos ítems, se han registrado medias de 2.69 y 2.94 respectivamente, es decir, han pesado más las expresiones de desacuerdo frente a las de acuerdo con tales enunciados.

Entre los ítems con puntuaciones más altas se encuentran el 17 y el 4, con medias respectivas de 4.20 y 4.10. En el primero de ellos se afirmaba que estudiar Estadística era una pérdida de tiempo. Frente a esta opinión, se ha posicionado el 89.1% de los alumnos, expresando desacuerdo o completo desacuerdo con la misma; únicamente 15 alumnos (un 2.3% del total) ofrecieron respuestas de aceptación. Otro tanto ha ocurrido con el ítem 4, cuyo enunciado apuntaba que la Estadística no es realmente muy útil porque nos dice lo que ya sabemos, y que suscitó un rechazo o completo rechazo del 88.7% de los alumnos.

Tabla 2  
 Medias y desviaciones típicas alcanzadas en los ítems, con ordenación  
 según el criterio de medias descendentes

ITEM	$\bar{x}$	$S_x$	ITEM	$\bar{x}$	$S_x$
17	4,20	,72	28	3,67	1,02
4	4,10	,71	26	3,63	,88
22	4,03	,85	20	3,58	1,22
16	4,01	,99	21	3,46	1,24
29	3,96	,97	13	3,44	1,10
14	3,95	,86	3	3,36	1,00
18	3,93	,94	10	3,30	1,27
5	3,88	,99	7	3,20	,89
6	3,85	,96	25	3,13	,87
24	3,81	,80	9	3,11	1,20
2	3,73	1,00	19	3,10	,96
8	3,72	,87	15	2,94	,91
11	3,71	,82	1	2,69	,93
27	3,70	,94	12	2,54	,92

Junto a la mayoritaria desaprobación de las críticas a la Estadística encerradas en los ítems 17 y 4, las formulaciones correspondientes a los números 22 y 16 han contado con la adhesión de una gran mayoría de alumnos, registrándose para ambos medias superiores al valor 4 y porcentajes de acuerdo o completo acuerdo que se sitúan en el 88 y el 87.2 respectivamente. Estos dos ítems hacen alusión al valor de la Estadística en el campo de la investigación, afirmándose en ellos que la formación estadística ayudará a entender la investigación que se realiza en nuestro campo de estudio, o que la Estadística es inseparable de la investigación científica. Tal visión de la Estadística como herramienta vinculada al estudio científico de la realidad, es aún más patente si tenemos en cuenta la elevada media alcanzada por el ítem 29 ( $\bar{x}=3.96$ ), en el que se afirmaba que un buen investigador debe haber estudiado Estadística.

Si atendemos a los resultados obtenidos en cada dimensión de la escala (ver tabla 3), podremos obtener una perspectiva más amplia sobre las actitudes de los alumnos hacia la Estadística. Los alumnos consideran que la Estadística es una herramienta útil que, aunque no encierra un interés generalizado para la mayoría de los ciudadanos, resulta conveniente en el caso de su propia formación como profesionales y que consti-

tuye un instrumento de interés en la metodología de la investigación científica. A pesar de reconocer el valor de la Estadística para su formación, los alumnos dan muestras de cierto grado de ansiedad ante el estudio de esta disciplina.

TABLA 3

*Medias y desviaciones típicas globales y por dimensiones*

DIMENSIÓN	$\bar{x}$	$S_x$
Ansiedad ante la Estadística	3,38	,76
Interés para el propio campo de estudio	3,84	,70
Interés general	3,18	,58
Valor para la investigación	3,79	,55
Utilidad de la Estadística	3,93	,56
Total de la Escala	3,56	,50

En efecto, las medias alcanzadas en cada una de las dimensiones muestran una relativamente baja puntuación en «interés general» (3.18) y en «ansiedad ante la Estadística» (3.38). En el caso de esta última dimensión es preciso hacer algunas aclaraciones; dado que las puntuaciones altas indican actitudes positivas, valores altos en esta subescala indicarían ausencia de ansiedad y, al contrario, las puntuaciones bajas corresponderían a estados de elevado grado de ansiedad. A pesar de encontrarse por encima del valor medio 3, el componente afectivo de las actitudes hacia la Estadística, que aquí hemos denominado «ansiedad ante la Estadística» es uno de los que sobresale por registrar peores puntuaciones. Es decir, la predisposición afectiva se encontraría entre los componentes de mayor debilidad, en el marco de las actitudes hacia la Estadística. Frente a ésta, los aspectos más robustos en las actitudes de los alumnos se situarían en la opinión sobre los componentes cognitivos que aluden a la utilidad de la Estadística (3.93) y al interés de la misma para la formación de los alumnos en su campo de estudio (3.84).

#### 4.3. *Análisis de las diferencias en las actitudes según el sexo y la formación previa*

Para el colectivo de sujetos participantes en este estudio, hemos diferenciado subgrupos en función de las dos modalidades correspondientes

a la variable sexo y las modalidades «Bachillerato de Ciencias» y «Bachillerato de Letras» consideradas en la variable formación previa. Con el fin de determinar la relevancia de ambas variables en relación a las actitudes hacia la Estadística, hemos llevado a cabo un análisis multivariado de la varianza (MANOVA), adoptando un modelo factorial en el que las variables sexo y formación previa han actuado como factores y las variables dependientes han sido las cinco dimensiones o elementos diferenciados en las actitudes hacia la Estadística.

El MANOVA realizado (véase tabla 4) apunta hacia la no existencia de diferencias significativas para los vectores de medias en los cuatro grupos establecidos a partir de la interacción entre los factores sexo y formación previa, dado que el grado de significación ( $p=0.092$ ) asociado a los estadísticos Traza de Pillais, Traza de Hotellings, Lambda de Wilks y Raíz máxima de Roys supera al nivel de significación  $\alpha=0.05$ . Al examinar los efectos debidos a cada uno de los factores por separado, encontramos una F significativa en el caso del factor formación previa ( $F=9.978$ , con  $p=0.000$ ). Es decir, podemos afirmar que las actitudes hacia la Estadística en los alumnos procedentes de Bachillerato de Ciencias difieren significativamente de las actitudes registradas para alumnos procedentes de Bachillerato de Letras. En cambio, esta diferenciación no puede establecerse en razón del sexo, dado que los estadísticos de contraste calculados para la hipótesis correspondiente llevan asociados un elevado grado de significación ( $p=0.562$ ).

· Detectada la importancia de la formación previa en la diferenciación de las actitudes hacia la Estadística, conviene examinar el sentido de estas diferencias (ver tabla 5). Los valores medios alcanzados por los subgrupos de alumnos con distinta formación previa permiten apreciar en todos los casos diferencias a favor de los procedentes de Bachillerato de ciencias, especialmente para la dimensión ansiedad. En esta dimensión, un valor elevado significa baja ansiedad y un valor reducido implica alta ansiedad, por lo que la diferencia observada apuntaría a una menor ansiedad ante la Estadística en el caso de los alumnos que cursaron Bachillerato de ciencias. En cambio, la proximidad observada entre las medias para alumnos y alumnas encaja con la no diferenciación de actitudes en función del sexo, obtenida tras el contraste estadístico.

TABLA 4

*Análisis multivariado de la varianza para las actitudes hacia la Estadística en función de los factores sexo y formación previa*

EFECTO .. SEXO × FORMACIÓN					
Prueba	Valor	F	GL. Inter	GL. Intra	P
Pillais	,01865	1,90467	5,00	501,00	,092
Hotellings	,01901	1,90467	5,00	501,00	,092
Wilks	,98135	1,90467	5,00	501,00	,092
Roys	,01865				
EFECTO .. SEXO					
Prueba	Valor	F	GL. Inter	GL. Intra	P
Pillais	,00776	,78395	5,00	501,00	,562
Hotellings	,00782	,78395	5,00	501,00	,562
Wilks	,99224	,78395	5,00	501,00	,562
Roys	,00776				
EFECTO FORMACION					
Prueba	Valor	F	GL. Inter	GL. Intra	P
Pillais	,09056	9,97809	5,00	501,00	,000
Hotellings	,09958	9,97809	5,00	501,00	,000
Wilks	,90944	9,97809	5,00	501,00	,000
Roys	,09056				

TABLA 5

*Medias por dimensiones en función de las variables sexo y formación previa*

DIMENSIÓN	Alumnos	Alumnas	Ciencias	Letras
Ansiedad ante la Estadística	3,33	3,38	3,68	3,06
Interés para el propio campo de estudio	3,78	3,85	3,94	3,71
Interés general	3,13	3,18	3,26	3,07
Valor para la investigación	3,77	3,79	3,88	3,69
Utilidad de la Estadística	3,90	3,94	4,01	3,83

Centrándonos sobre las diferencias en función de la formación previa, hemos llevado a cabo análisis posteriores para determinar la importancia de las variables dependientes en la diferenciación global entre los grupos. En primer lugar, los tests univariados de varianza (prueba de la diferencia mínima de Fisher) llevados a cabo con cada una de las variables por separado, ofrecen diferencias significativas entre alumnos que cursaron Bachilleratos de ciencias y de letras en todos los componentes de la actitudes hacia la Estadística (ver tabla 6). Es decir, todas las variables contribuyen a la diferenciación global entre alumnos con distinta formación previa. No obstante, dada la magnitud del valor del estadístico de contraste F, destacan especialmente las observadas en el caso de la subescala primera, correspondiente al elemento ansiedad ante la Estadística.

TABLA 6

*Pruebas F univariadas en función del factor formación previa*

Variable	SC Inter.	SC Intra.	MC Inter.	MC Intra.	F	P
ESCALA1	22,90122	253,05701	22,90122	,50110	45,70163	,000
ESCALA2	5,60099	248,53199	5,60099	,49214	11,38084	,001
ESCALA3	4,36035	173,74652	4,36035	,34405	12,67350	,000
ESCALA4	3,99223	145,09374	3,99223	,28731	13,89499	,000
ESCALAS	5,33276	153,52586	5,33276	,30401	17,54129	,000

Una segunda vía seguida para analizar la contribución de las variables dependientes a la diferenciación entre los grupos se ha basado en el análisis discriminante. Hemos tomado como variables discriminantes a las cinco dimensiones encontradas en las actitudes hacia la Estadística, y como variable de clasificación la formación previa (opción de Bachillerato) de los alumnos. La importancia de las variables actitudinales en la función de discriminación se ha valorado a partir de sus coeficientes estandarizados (ver tabla 7), que atribuyen a la ansiedad ante la Estadística (ESCALA1) la principal contribución a la diferenciación entre los grupos. De hecho, si al construir la función de discriminación seguimos un método de selección por pasos, encontramos que únicamente la variable correspondiente al componente de ansiedad (ESCALA1) entra en el modelo discriminante, de tal manera que la inclusión de cualquiera de las cuatro variables restantes no supone un incremento significativo en la discriminación entre grupos. Por tanto, puede afirmarse que la discriminación entre alumnos procedentes de Bachilleratos de ciencias y letras puede establecerse fundamentalmente a partir de su nivel de ansiedad ante la Estadística.

TABLA 7

*Coefficientes estandarizados para la función discriminante*

Variable	Coefficiente
ESCALA1	-,854
ESCALA2	,173
ESCALA3	-,074
ESCALA4	-,302
ESCALA5	-,123

### 5. *Discusión e implicaciones didácticas*

Los resultados encontrados en este estudio muestran que las actitudes de los alumnos hacia la Estadística no poseen un signo negativo, si bien no alcanzan los niveles que desde el punto de vista docente serían deseables, dada la vinculación que existe entre los factores actitudinales, de una parte, y el rendimiento en el estudio de esta materia académica o la utilización de las herramientas estadísticas en el futuro profesional, de otra. Una insuficiente valoración de la Estadística podría traducirse en contextos de aprendizaje poco productivos para los estudiantes y, cuando menos, desagradables para los docentes. Del mismo modo que los docentes tratan de paliar los déficits de conocimiento matemático previo, eludiendo enfoques teóricos que supondrían profundizar en los modelos matemáticos y algoritmos de cálculo, para reforzar en su lugar el carácter aplicado de la materia, parece necesario poner en práctica estrategias dirigidas a superar los obstáculos actitudinales de partida que inhiben el aprendizaje. De hecho, para la mayor parte de los docentes que imparten cursos de Estadística, un objetivo implícito es conseguir incrementar el aprecio de los alumnos por esta disciplina y por su aplicación a los respectivos campos de estudio.

El instrumento utilizado aquí para la medición de actitudes ha permitido diferenciar aspectos singulares dentro del rasgo general que denominamos actitudes hacia la Estadística. Dentro del mismo, las dimensiones *interés general* y *ansiedad ante la Estadística* han resultado ser, con diferencia, las de mayor debilidad y por tanto las responsables de que las actitudes generales no se hayan situado en cotas más altas. Para los alumnos, los conocimientos estadísticos no son imprescindibles en la formación de

un ciudadano culto, sino más bien constituyen herramientas que podrían estar reservadas a profesionales de determinados campos de actividad en los que se reconoce la utilidad de éstas. El otro punto de debilidad, la ansiedad que despierta la Estadística, viene a confirmar los resultados de estudios previos, en los que se encontró una baja valoración del componente afectivo de las actitudes, que sería el que podría contribuir en mayor medida a inhibir el rendimiento en el estudio de esta materia (Green, 1993).

Las investigaciones sobre la relación existente entre la ansiedad y el aprendizaje han llevado a proponer al menos dos hipótesis, no excluyentes, sobre el modo en que la ansiedad afecta a las funciones intelectuales. De una parte, la denominada hipótesis de interferencia sugiere que los sujetos ansiosos realizan procesamientos de la información irrelevantes de cara a la tarea que han de desarrollar, reduciéndose así la disponibilidad de recursos intelectuales para la misma (Eysenck, 1979). De otra parte, la hipótesis del déficit afirma que la información es codificada de un modo menos elaborado bajo condiciones de estrés, por lo que los sujetos con alta ansiedad procesarían la información de un modo más superficial (Mandler, 1982). Coherentemente con estos planteamientos, se ha comprobado que niveles altos de ansiedad llevan a una peor ejecución de tareas cuando éstas resultan complejas, novedosas o implican indagación o descubrimiento (Head y Lindsey, 1983). De acuerdo con ello, la ansiedad ante el estudio de la Estadística limitaría al alumno de cara a la asimilación de los conceptos y procedimientos estadísticos y a la aplicación de los mismos ante situaciones nuevas, límites que le conducirían a logros de aprendizaje insuficientes.

Desde el punto de vista diferencial, los resultados de nuestro estudio no respaldan la incidencia de la variable sexo en las actitudes hacia la Estadística, lo cual nos lleva a descartar hipótesis acerca de diferencias en las actitudes de alumnos y alumnas, al menos en lo que respecta al alumnado que cursa Pedagogía. No puede decirse lo mismo del factor formación previa, también analizado en este estudio. Los resultados confirman una superioridad de los alumnos que poseen experiencia formativa previa en conceptos lógico-matemáticos, superioridad que alcanza su máxima expresión en el caso de la ansiedad ante la Estadística. De hecho, es la ansiedad el factor que mejor contribuye a la diferenciación de los alumnos procedentes de opciones de Bachillerato de ciencias y letras, alcanzando en este último colectivo niveles que comienzan a ser preocupantes.

Sería, por tanto, la ansiedad ante la Estadística un aspecto que merecería especialmente nuestra atención, de cara a la puesta en práctica de medidas para la mejora de las actitudes que muestran los alumnos de Pedagogía. Diferentes autores han propuesto estrategias para reducir la

ansiedad de los alumnos en situaciones de aprendizaje (Barcikowski, 1991; Ben-Jacob, 1986; Busk, 1993; Dillon, 1988; Green, 1994; Jegede, Alaiyemola y Okebukola, 1991), entre las cuales destacamos aquéllas que consideramos útiles en nuestro contexto:

- a) Presentar a los alumnos una estructura clara del curso y de lo que se espera de ellos.
- b) Dar participación a los alumnos en la propia planificación del curso.
- c) Favorecer desde el comienzo la interacción de los alumnos con el profesor.
- d) Propiciar el establecimiento de relaciones entre los alumnos, que permitan el apoyo entre pares.
- e) Favorecer un conocimiento de la estructuración de los contenidos, mediante el uso de mapas conceptuales.
- f) Reducir el papel de la memorización y los cálculos.
- g) Sustituir los problemas artificiales, no motivadores, por problemas reales y relevantes.
- h) Proporcionar desde el principio un feedback sobre el rendimiento del alumno.

Ante los alumnos con niveles más acusados de ansiedad (en nuestro caso, alumnos que no poseen una formación previa en conceptos lógico-matemáticos) podría ser interesante además usar medios formales o informales para valorar la ansiedad y hacer conscientes de ella a los propios alumnos. Las discusiones en grupo sobre la ansiedad que experimentan ante la materia, los orígenes de la misma, el tipo de hechos o situaciones que contribuyen a reforzarla y sobre las vías que permitirían reducirla, han resultado igualmente una actividad eficaz en el tratamiento de alumnos que muestran ansiedad ante cursos de Estadística (Green, 1994).

Para finalizar, y respondiendo a la idea de que una mejora general de las actitudes de los alumnos constituye para nosotros un ineludible objetivo a la hora de abordar la docencia de la Estadística, proponemos la adopción de métodos de enseñanza que promuevan formas de aprendizaje más atractivas para el alumno, y contribuyan a elevar no sólo la comprensión de los conceptos, sino también las actitudes hacia esta disciplina. Frente al esquema de enseñanza tradicional, apoyado en la secuencia *presentación de técnicas y fórmulas - demostración matemática - problema de aplicación*, se trata de considerar metodologías de trabajo que hagan especial énfasis en el carácter aplicado de la Estadística, llevando a los alumnos a ver esta disciplina no únicamente como una materia de estu-

dio, sino como una herramienta útil de cara a la comprensión del mundo que nos rodea y, en particular, de cara a la resolución de problemas reales que se plantearán al alumno en su posterior ejercicio profesional. Estas propuestas metodológicas podrían girar en torno al trabajo con datos reales, la realización de proyectos, y el análisis e interpretación de investigaciones.

a) Trabajo con datos reales. Se trata de atraer la atención de los alumnos no por las técnicas estadísticas en sí mismas, sino por los problemas sustantivos que permiten abordar, proponiéndose en este sentido la utilización de datos reales que faciliten el aprendizaje en un contexto realista y relevante. A partir de datos reales es posible simular procesos completos de investigación, desde el planteamiento de un problema hasta la redacción del informe, mostrando a los alumnos la relevancia de las técnicas estadísticas para su futuro trabajo. Los datos utilizados, además de ser resultado de medidas reales en muestras reales, deben seleccionarse con el criterio de que resulten interesantes, para lo cual conviene que aludan a problemas cercanos a los alumnos y al campo de trabajo en el que habrán de desenvolverse; deben ir acompañados de información acerca del diseño y los propósitos de la investigación, la fuente de los datos, las técnicas de medida o la definición de las variables, que permitirán al alumno asumir el papel de investigador.

b) Realización de proyectos. Constituyen actividades en las que los alumnos recogen sus propios datos, los analizan y redactan un informe con resultados y conclusiones, propiciando igualmente la aplicación de la Estadística en el mundo real. Al permitir que los alumnos trabajen sobre temas cercanos, que realmente les interesan, se consigue un efecto motivador sobre los alumnos. Estudios sobre el alumnado o sobre los servicios que ofrecen los centros universitarios resultan frecuentemente objeto de atención por parte de los alumnos. Los proyectos podrían realizarse por grupos de alumnos, lo cual facilita la revisión del profesor y una constante atención a las dificultades encontradas en cada trabajo particular.

c) Análisis e interpretación de investigaciones. El análisis e interpretación de investigaciones, a partir de un repertorio de preguntas cuidadosamente seleccionadas y formuladas por el profesor, permite a los alumnos situarse en el punto de vista del investigador, y seguir el modo en que éste recoge los datos, los organiza, describe y lleva a cabo razonamientos estadísticos a partir de ellos. Este tipo de enfoques responde igualmente a la idea de trabajar con casos reales, que confieran a la Estadística mayor interés, y posibiliten la contextualización de las técnicas estadísticas facilitando su comprensión y aprendizaje. Las investigaciones pueden ser examinadas por los alumnos en clase, pueden ser planteadas como trabajo en horario de estudio, o ser incluidas como actividades extra, a modo de

seminarios. Realizando una adecuada selección de investigaciones, es posible cubrir la práctica totalidad de los conceptos y las técnicas incluidos en el programa de un curso introductorio de Estadística.

**Dirección del autor:** Javier Gil Flores. Departamento de Didáctica y Organización Escolar y MIDE. Facultad de Ciencias de la Educación. Avda. San Francisco Javier, s/n. 41.005- SEVILLA

*Fecha de la versión definitiva de este artículo:* 2.IX.1998.

#### BIBLIOGRAFÍA

- AUZMENDI, M. E. (1992) *Evaluación de las actitudes hacia la Estadística en alumnos universitarios y factores que las determinan*. Tesis doctoral en microfichas (Universidad de Deusto).
- BARCIKOWSKI, R. (1991) *On teaching applied statistics*, Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting (Chicago).
- BEINS, B. C. (1985) Teaching the relevance of statistics through consumer-oriented research. *Teaching of Psychology*, 12, pp. 168-169.
- BÉN-JACOB, M. G. (1986) A workshop for students who are math deficient or math anxious, *College Student Journal*, 20, pp. 194-201.
- BUSK, P. (1993) *Discussion summary for AERA session 11.16: statistics students, their attitudes, achievement, and related characteristics*. Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting (Atlanta).
- 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, pp. 59-71.
- DILLON, K. M. (1988) Statisticophobia, en WARE, M.E. y BREWER, C.L. (eds.) *Handbook for teaching statistics and research methods* (Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates).
- EAGLY, A. H. y CHAIKEN, S. (1992) *The psychology of attitudes* (San Diego, CA, Harcourt Brace Jovanovich).
- 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*, Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting (Chicago).
- ELMORE, P. B. y VASU, E. S. (1986) A model of statistics achievement using spatial ability, feminist attitude and mathematics-related variables as predictors. *Educational & Psychological Measurement*, 46:1, pp.215-221.
- ELTINGE, E. M. (1992) Diagnostic testing for introductory statistics courses. en GORDON, F. (ed.) *Statistics for the twenty first century*, pp. 56-65 (Mathematical Association of America).

- ESCUADERO ESCORZA, T. (1980) *¿Se pueden evaluar los centros docentes y sus profesores?* (Zaragoza, ICE de la Universidad).
- EYSENCK, M. W. (1979) Anxiety, learning, and memory: A reconceptualization, *Journal of Research in Personality*, 13, pp. 363-385.
- FAGHIHI, F. y RAKOW, E. A. (1995) *The Relationship of Instructional Methods with Student Responses to the Survey of Attitudes Toward Statistics*, Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association (Biloxi, MS.).
- GLASS, G. V., y STANLEY, J. C. (1980) *Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales* (Barcelona, Editorial Prentice/ Hall Internacional).
- GRATZ, Z. S. y otros (1993) Attitudes and Achievement in Introductory Psychological Statistics Classes: Traditional versus Computer-Supported Instruction, *Teaching of Psychology: Ideas and innovations. Proceedings of the Annual Conference on Undergraduate Teaching of Psychology* (Nueva York).
- GREEN, K. E. (1992) *One year later: Student's attitudes toward statistics*, Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting (San Francisco).
- GREEN, K. E. (1993) *Affective, evaluative and behavioral components of attitudes toward statistics*, Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting (Atlanta).
- GREEN, K. E. (1994) *The affective component of attitude in statistics instruction*, Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting (New Orleans).
- HEAD, L. Q. y LINDSEY, J. D. (1983) Anxiety and the university student: A brief review of the professional literature, *College Student Journal*, 17, pp. 176-182.
- JEGEDE, O. J.; ALAIYEMOLA, F. F. y OKEBUKOLA, P. A. O. (1991) The effect of concept mapping on students' anxiety and achievement in biology, *Journal of Research in Science Teaching*, 27, pp. 951-960.
- KATZ, B. M. y TOMAZIC, T. Z. (1988) Changing students' attitudes toward statistics through a nonquantitative approach, *Psychological Reports*, 62, p. 658.
- KERLINGER, F. N. (1985) *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento* (México, Interamericana).
- MANDLER, G. (1982) Stress and thought processes, en GOLDBERGER, L. y BREZNITZ, S. (eds.) *Handbook of stress: Theoretical and clinical aspects*, pp. 88-104 (New York, Free Press).
- PERNEY, J. y RAVID, R. (1990) *The relationship between attitudes toward statistics, math self-concept, test anxiety and graduate students' achievement in an introductory statistics course*, Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting (Boston).
- PHILLIPS, J. L. (1980) *La lógica del pensamiento estadístico* (México, El Manual Moderno).
- RAISZADEH, F. M. y AHMADI, M. (1987) Students' race and gender in introductory business statistics, *Journal of Education for Business Statistics*, 63:1, pp. 21-23.
- ROBERTS, D. M., y BILDERBACK, E. W. (1980) Reliability and validity of a statistics attitude survey, *Educational and Psychological Measurement*, 40, pp. 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, pp. 907-912.
- SCHAU, C.; DAUPHINEE, T. y DEL VECCHIO, A. (1992) *The development of the survey of Attitudes Toward Statistics*. Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting (San Francisco).
- SCHAU, C.; DAUPHINEE, T. y DEL VECCHIO, A. (1995) The Development and Validation of the Survey of Attitudes Toward Statistics, *Educational and Psychological Measurement*: 55:5. pp. 868-867.
- SUTARSO, T. (1992) *Students' attitudes toward statistics (STATS) Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association* (Knoxville, TN, ERIC Document ED353316).
- WATERS, L. K. y otros (1988) Attitudes toward statistics: an evaluation of multiple measures. *Educational and Psychological Measurement*, 48, pp. 513-516.
- WILLET, J. B., y SINGER, J. D. (1992) Providing a statistical «model»: teaching applied statistics using real-world data. en GORDON, F. (ed.) *Statistics for the twenty first century*, pp. 83-98 (Mathematical Association of America).
- WISE, S. (1985) The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45, pp. 401-405.
- WOEHLKE, P. L. (1991) *An examination of the factor structure of Wise's Attitude Toward Statistics scale*, Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting (Chicago).

#### SUMMARY: ATTITUDES TOWARDS STATISTICS. INCIDENCE OF GENDER AND EDUCATIONAL BACKGROUND VARIABLES

This article studies Education student's attitudes towards statistics. Once analysed the technical characteristics about the instrument used, the different dimensions are explored, examining the differences up the attitudes concerning both the gender and the educational background of the subjects. On the second hand, the weaker aspects about statistics are identified, as well as the characteristics of the subjects that reached the lower marks. Measures to be adopted and educational methods these would improve the students attitudes towards this matter are also proposed.

**KEY WORDS:** Higher education, attitude measures, attitudes towards statistics, gender differences, educational background differences.