

Actitudes de profesores hacia la estadística y su enseñanza¹

Teachers' attitudes toward statistics and its teaching

Lucia **Zapata** Cardona

Universidad de Antioquia – Grupo de investigación GECM

Colombia

luzapata@ayura.udea.edu.co

Pedro **Rocha** Salamanca

Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Grupo de investigación Crisálida

Colombia

pgrocha@udistrital.edu.co

Resumen

Este documento describe un estudio que investigó las actitudes hacia la estadística de una muestra de 115 profesores de estadística de educación básica y media en dos grandes ciudades colombianas. El estudio indagó la influencia de variables relacionadas con las actitudes hacia la estadística y la enseñanza de la estadística. Se usó una encuesta y un cuestionario tipo Likert para recoger la información de los participantes y se corrió un análisis de varianza y un análisis factorial exploratorio. Los resultados revelan que un título profesional en educación y la experiencia docente son factores asociados con actitudes positivas de los profesores de estadística en ejercicio.

Palabras clave: Educación Estadística, Actitudes, Escalas de actitud, Profesores de estadística

Abstract

This paper describes a study that investigated the attitudes towards statistics of a sample of 115 teachers of statistics of primary and secondary education in two major Colombian cities. The study investigated the influence of variables related to attitudes towards statistics and its teaching. We used a survey and a Likert questionnaire to collect information from participants and we did a variance analysis and an exploratory factor analysis. The results show that a degree in education and teaching experience are factors associated with positive attitudes of statistics in service teachers.

Keywords: Statistics Education, Attitude, Attitude scales, Statistics teachers.

¹ Trabajo auspiciado por el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" –Colciencias– bajo el contrato 782 de 2009 Código 1115-489-25309

Introducción

Estudiar las actitudes de los profesores de estadística es esencial en el campo de la educación estadística ya que la actitud del profesor puede suponer una ventaja o un obstáculo a la hora de enseñar estadística e influenciar las acciones en el aula de clase. En nuestro contexto sociocultural, la enseñanza de la estadística es una materia frecuentemente abandonada por el profesor, a pesar de la utilidad reconocida y de las exigencias curriculares. Suponemos que este fenómeno podría estar relacionado con la preparación de los profesores pero también con las actitudes que se tengan hacia la estadística. Las investigaciones que han explorado las actitudes de los estudiantes hacia la estadística han revelado una asociación en términos de desempeño. Quienes han tenido actitudes más positivas hacia la estadística han tenido un más alto desempeño en la materia y viceversa. Creemos que una asociación similar podría tener lugar en los profesores pero en términos de la enseñanza. Las actitudes de los profesores hacia la estadística podrían condicionar altamente su enseñanza e influir en las actitudes de los estudiantes. En este trabajo presentamos un estudio en el que indagamos sobre las actitudes de profesores en ejercicio hacia la estadística y hacia su enseñanza y estudiamos las variables asociadas que tienen efecto sobre este constructo psicológico. La investigación llevada a cabo se inscribe dentro de un proyecto más amplio en educación estadística orientado al conocimiento del profesor de estadística y cuyo objetivo es fundamentar las orientaciones didácticas y mejorar la educación estadística.

Marco Teórico

Aunque la investigación en educación estadística es un campo de reciente exploración, varios autores han enfocado sus esfuerzos al estudio de las actitudes hacia la estadística (Wise, 1985; Schau, Stevens, Dauphinee, & Del Vecchio, 1995; Roberts & Bilderback, 1980; Estrada, Batanero, & Fortuny, 2004; Auzmendi, 1992). Una de las conclusiones de estos autores es que las actitudes que se tengan hacia la estadística pueden influenciar positiva o negativamente el desempeño de los estudiantes en la materia.

Los trabajos de McLeod (1988; 1989; 1992,1994;) han ayudado a reconocer la importancia de los asuntos afectivos en la enseñanza de la matemática. En estos trabajos, las actitudes aparecen como un aspecto de difícil definición por ser entidades abstractas. Las actitudes son constructos teóricos que se pueden inferir de acuerdo a ciertos comportamientos externos y a expresiones verbales.

Una actitud es relativamente estable durante un periodo de tiempo y puede ser definida como un sentimiento intenso que se desarrolla como una respuesta emocional repetida de carácter positivo o negativo la cual es automatizada a través del tiempo (Gal, Ginsburg, & Schau, 1997). Las actitudes se expresan en un continuo positivo negativo (me gusta-no me gusta; me agrada, me desagrada) y puede representar los sentimientos hacia un libro, una escuela, un profesor, una temática específica o un proyecto. Según Auzmendi (1992), el constructo psicológico de actitud está relacionado con “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” (p.17).

Una actitud puede ser entendida como una “tendencia psicológica que es expresada a través de la evaluación de una entidad particular favorable o desfavorablemente en cierto grado” (Eagly y Chaiken 1998, citado por Carmona, 2004). De acuerdo a Gal, Ginsburg y Schau (1997), y en el caso particular de la estadística, la actitud es una tendencia que se forma a lo largo del tiempo

como consecuencia de las emociones y sentimientos experimentados en el contexto del aprendizaje de las matemáticas y la estadística.

La mayoría de autores que han estudiado las actitudes hacia la estadística han coincidido en esta noción de actitud; sin embargo, no existe un acuerdo acerca de cuáles son las dimensiones que constituyen este dominio psicológico. Aunque hay similitud en el contenido de las escalas que se han usado para estudiar las actitudes hacia la estadística, la configuración de las dimensiones ha sido diferente. Por ejemplo, la escala SAS –*Statistics Attitude Survey*– desarrollada por Roberts y Bilderback (1980) es esencialmente unidimensional mientras que la escala ATS –*Attitude Toward Statistics*– propuesta por Wise (1985) ha estudiado el constructo de *actitudes hacia la estadística* bajo dos dimensiones (1) las actitudes hacia la asignatura en la que están matriculados y (2) las actitudes hacia el uso de la estadística. Por otro lado, la escala SATS –*Survey of Attitudes Toward Statistics*– desarrollada por Schau, Stevens, Dauphinee y del Vecchio (1995) sugiere que las actitudes hacia la estadística se pueden estudiar bajo cuatro dimensiones a saber: Afectos, Competencia Cognitiva, Valor y Dificultad. Estas estructuras dimensionales para el estudio del constructo de actitudes hacia la estadística han servido de base para muchos trabajos posteriores.

La mayoría de los estudios que han investigado las actitudes hacia la estadística han usado instrumentos tipo Likert y se han enfocado en las actitudes de los estudiantes universitarios. Muy pocos se han enfocado en estudiar las actitudes de los profesores, y quienes lo han hecho han considerado a los profesores como aprendices de estadística y no como enseñantes (ej Estrada, Batanero, & Fortuny, 2004). Uno de los pocos estudios que ha investigado las actitudes de los profesores hacia la estadística y que ha considerado a los profesores como enseñantes y no como aprendices ha sido el estudio adelantado por Hassad y Coxon (2007). Suponemos que este fenómeno se debe a la mayor disponibilidad de estudiantes universitarios que de profesores de estadística en ejercicio o tal vez porque la estadística no es una materia obligatoria en la formación de profesores.

Desde mediados de los años 50 hubo intentos por adelantar estudios de actitudes hacia la estadística, como el estudio de Bending y Hughes (1954); pero la década de los 80 fue crucial para este campo de estudio en donde se diseñaron varias escalas para medir actitudes hacia la estadística. En la actualidad las escalas más conocidas y más usadas en investigación para medir la actitud hacia la estadística son: SAS *Statistics Attitude Survey*– (Roberts & Bilderback, 1980) que fue concebida como una escala unidimensional pero cuando se hace un análisis factorial confirmatorio esta responde a una estructura bidimensional; ATS *Attitudes Toward Statistics Scale* (Wise, 1985); y el SATS *Survey of Attitudes Toward Statistics* (Schau, Stevens, Dauphinee, & Del Vecchio, 1995).

Otras escalas para medir la actitud hacia la estadística son: *Students' Attitudes Toward Statistics* de Sutarso (1992), la cual es similar al SAS y al ATS; *Statistics Attitude Scale* de McCall, Belli y Madjidi (1991); *Attitude Toward Statistics* de Miller, Behrens, Green y Newman (1993); *Quantitative Attitudes Questionnaire* de Chang (1996); *Escala de atitudes em relação à Estatística* de Cazorla, Silva, Vendramini y Brito (1999); la EAE –*Escala de Actitudes hacia la Estadística*– de Auzmendi (1992) la cual parece ser una versión mejorada de la escala de Schau y es una de las pocas escalas en español; la EAE –*Escala de Actitudes hacia la Estadística*– de Velandrino y Parodi (1999); la escala de actitudes hacia la estadística de Estrada, Batanero, y Fortuny (2004) que fue inspirada en el SAS, ATS y la EAE de Auzmendi; y *Attitudes toward Concept-Based Teaching of Introductory Statistics* de Hassad y Coxon (2007) que estudia

aspectos propios de la enseñanza de la estadística. Una detallada revisión bibliográfica con respecto a las escalas de medición de actitudes puede encontrarse en el trabajo de Carmona (2004).

Metodología

Para estudiar las actitudes hacia la estadística de los profesores construimos un instrumento tipo escala Likert con 56 ítems. Los primeros 28 ítems corresponden a la escala SATS *Survey of Attitudes Toward Statistics* de Schau et al. (1995). Los tomamos literalmente sin ninguna modificación porque es una de las escalas que encontramos más apropiadas para nuestros intereses investigativos, además atendiendo a la crítica de Blanco (2008) y Carmona (2004) que hay gran proliferación de instrumentos de actitud con pobre evidencia de validez, que son insuficientemente utilizados, y que no hay sustanciales diferencias entre ellos. SATS es una escala que ha pasado muchos filtros de validez y de acuerdo a Carmona (2004) es una escala que puede ser usada con ciertas garantías. La estructura de cuatro dimensiones para estudiar las actitudes parece ser una estructura posible para estudiar el constructo psicológico de las actitudes (Dauphinee, Schau, & Stevens, 1997) y es una de las pocas escalas que además del análisis factorial exploratorio ha usado análisis factorial confirmatorio para contrastar las dimensiones.

Los restantes ítems fueron contruidos por el equipo de investigación y fueron validados mediante el juicio de expertos. El equipo de investigación consideró que estos ítems indagaban acerca de aspectos más específicos de la enseñanza de la estadística que no habían sido considerados en las escalas disponibles. Se estudiaron estos aspectos bajo dos dimensiones: *El Conocimiento Pedagógico Disciplinar del profesor y la utilidad percibida de la formación del profesor para enseñar estadística*. Se recogió información de 115 participantes (51 hombres, 63 mujeres²), todos profesores de estadística en ejercicio. Algunos ítems fueron redactados en forma negativa para evitar el problema de la aquiescencia en la respuesta y al hacer el análisis se tuvo en cuenta invertirlos para que todos los ítems de la escala tuvieran el mismo sentido (en la Tabla 1 aparecen con asterisco los ítems que fueron invertidos).

Adicional a los ítems de las escalas, también se indagó a los profesores por información de variables de tipo demográfico que el equipo de investigación consideró que podrían estar relacionadas con la actitud hacia la estadística y su enseñanza. Estas variables se describen a continuación:

Cuidad: Teniendo en cuenta que las variables relacionadas con el entorno afectan los procesos de enseñanza y aprendizaje, consideramos esta una variable relevante porque nos permite constatar si hay diferencia en las actitudes de los profesores de acuerdo a la ciudad en la cual se desempeñan. El estudio se realizó en dos grandes ciudades colombianas: Bogotá y Medellín.

Nivel: Esta variable indaga sobre el nivel educativo en el que se desempeña el profesor y se clasifica en los niveles: básica primaria, básica secundaria, media vocacional u otro. En el sistema educativo colombiano el nivel básica primaria corresponde a los grados 1° a 5°; básica secundaria a los grados 6° a 9°; y media vocacional a los grados 10° y 11°.

Género: Esta variable es importante porque nos permite contrastar si la actitud hacia la estadística es diferente entre hombres y mujeres.

² Un participante no aportó información de género

Experiencia: Esta variable es de interés porque nos permite determinar si los años de experiencia docente enseñando estadística tienen algún efecto sobre las actitudes de los profesores.

Título universitario: Se sospecha que los profesionales en educación pueden estar mejor preparados para enfrentar los desafíos de la enseñanza de la estadística que aquellos que son profesionales en áreas diferentes a la educación pero relacionadas con las matemáticas.

Número de cursos de estadística: Se indaga por el número de clases de estadística cursadas como estudiantes en su formación profesional. Sospechamos que el número de cursos de estadística podrían influir en actitudes positivas hacia la estadística y hacia la enseñanza de la estadística.

Número de cursos de didáctica de la estadística: Similar a la variable anterior, sospechamos que los profesores que tienen una fuerte formación en didáctica podrían revelar actitudes más positivas hacia la estadística y su enseñanza que aquellos que no tienen en su *currículum vitae* cursos de didáctica de la estadística.

Resultados

Se corrió un análisis factorial exploratorio con rotación Varimax en los ítems correspondientes a la escala SATS y se encontró que no se agrupan en las cuatro dimensiones presentadas por Schau et al. (1995) Afectos, Competencia Cognitiva, Valor y Dificultad sino en ocho dimensiones. Esto podría deberse al número pequeño de la muestra, pues estudios de análisis factorial confirmatorio con muestras cercanas a mil participantes muestran que cuatro dimensiones son las más apropiadas para la escala (Dauphinee, Schau, & Stevens, 1997). Se corrió un análisis factorial exploratorio con los restantes ítems del instrumento y no se encontró una clara estructura factorial como se había predicho por los investigadores, pero el análisis agregado de los ítems nos ayudó a describir las actitudes de los profesores con respecto a la estadística y a la enseñanza de la estadística.

Se calculó la media para cada ítem y la media total de la escala para cada participante. En la Figura 1 presentamos el histograma de frecuencias de la media total en la escala de actitudes hacia la estadística y su enseñanza para el total de la muestra. Se evidencia que los profesores participantes en el estudio tienen actitudes positivas hacia la estadística y su enseñanza ya que solamente 5 profesores tienen medias por debajo de 3 y la gran mayoría se concentra alrededor del intervalo 3,5 –3,8.

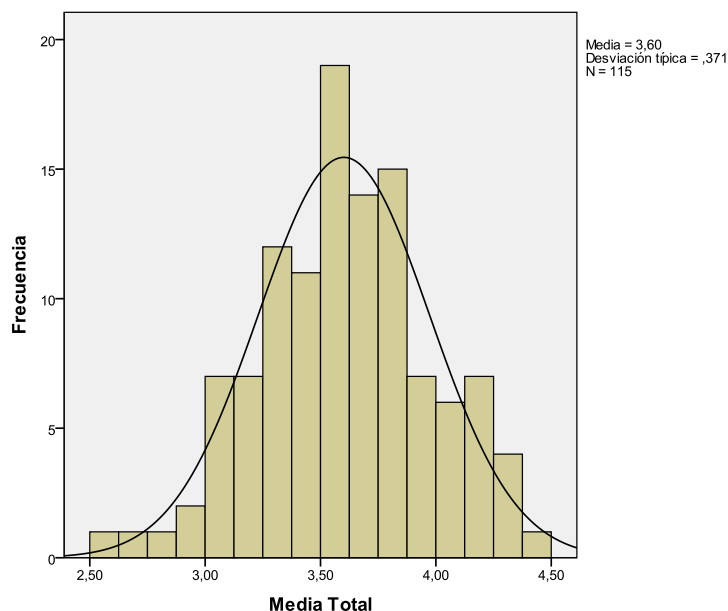


Figura 1: Histograma de frecuencias Media Total

Un análisis descriptivo de las respuestas de los participantes se exhibe en la Tabla 1. Se presentan los resultados referentes a cada uno de los 56 ítems tal como se presentaron a los participantes. Reportamos el número de casos en cada una de las categorías (1= muy en desacuerdo, 2= en desacuerdo, 3= indiferente, 4= de acuerdo, 5= muy de acuerdo), la media y la desviación estándar para el total de la muestra. Los ítems 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 34, 35, 36, 38, 46, 47, 49, 54, y 55 tienen un enunciado desfavorable a la actitud que tratamos de medir y para poder interpretar los resultados es necesario considerar que una puntuación alta realmente significa una actitud negativa por lo cual los ítems tuvieron que ser invertidos para su análisis. El promedio de todas las puntuaciones representará la actitud de cada participante y será más favorable mientras más alta sea la puntuación.

Las medias y las desviaciones estándar se calculan respecto a la puntuación dada en cada respuesta y en consecuencia siempre se deben interpretar en forma positiva. Por ejemplo en el ítem 5 “la estadística no sirve para nada” hemos obtenido una media global de 4,70 que indica una actitud positiva. En este caso 97 profesores están en desacuerdo con este ítem, es decir que los profesores en ejercicio son contrarios al ítem y piensan que la estadística es útil. El ítem 42, por ejemplo, fue redactado en forma positiva “al enseñar estadística puedo hacer integración con otras áreas” y hemos obtenido una media global de 4,1 que indica una actitud positiva. En este ítem 80 profesores manifestaron estar de acuerdo con el enunciado.

Tabla 1
Frecuencias de respuesta, media y desviación estándar de cada ítem

Ítem	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	Media	Desviación estándar
1. Me gusta la Estadística.	0	2	2	47	64	4,50	,62
2. *Me siento inseguro cuando hago problemas de Estadística.	11	33	15	48	6	2,90	1,20
3. *No entiendo mucho la estadística debido a mi manera de pensar.	39	48	15	11	2	3,97	1,00
4. Las fórmulas estadísticas son fáciles de entender.	3	36	12	49	15	3,32	1,12
5. *La Estadística no sirve para nada.	97	13	1	0	1	4,70	,92
6. *La Estadística es una asignatura complicada.	26	50	15	16	6	3,59	1,22
7. La Estadística es un requisito en mi formación como profesional.	0	4	3	31	77	4,57	,71
8. Mis habilidades estadísticas me facilitan mi desempeño laboral.	1	5	9	57	43	4,18	,82
9. *No tengo ni idea de qué trata la Estadística.	87	25	3	0	0	4,73	,50
10. *La Estadística no es útil para el profesional típico.	76	27	4	6	2	4,47	,92
11. *Me siento frustrado al hacer pruebas de Estadística.	34	48	16	14	3	3,83	1,06
12. *Los conceptos estadísticos no se aplican fuera de mi vida laboral.	72	33	6	3	1	4,50	,78
13. Utilizo la Estadística en la vida cotidiana.	0	4	9	59	41	4,14	,91
14. *En las clases de Estadística estoy en tensión.	34	44	22	13	2	3,83	1,03
15. Disfruto en clase de Estadística.	0	7	10	47	51	4,23	,85
16. *Las conclusiones estadísticas raramente se dan en la vida.	53	47	5	8	2	4,23	,94
17. La mayoría de la gente aprende Estadística rápidamente.	15	55	13	26	6	2,59	1,13
18. Aprender Estadística requiere mucha disciplina.	3	18	16	55	23	3,67	1,04
19. *En mi profesión no uso Estadística.	74	39	0	0	0	4,57	,77
20. *Cometo muchos errores matemáticos cuando hago Estadística.	19	57	16	21	1	3,60	1,05
21. *Me da miedo la Estadística.	59	39	11	5	1	4,30	,88
22. *La Estadística implica mucho cálculo.	6	39	15	48	7	2,90	1,10
23. Puedo aprender Estadística.	2	0	1	28	84	4,67	,67
24. Entiendo las formulas estadísticas.	0	10	12	67	25	3,90	,89
25. La Estadística no es importante en mi vida.	81	29	3	1	1	1,37	,66
26. La Estadística es muy técnica.	13	37	27	32	5	2,79	1,12
27. *Me resulta difícil comprender los conceptos estadísticos.	22	66	11	14	2	3,80	,94
28. *La mayoría de la gente debe cambiar su manera de pensar para hacer Estadística.	6	17	21	41	29	2,37	1,18
29. Una buena formación matemática es insuficiente para enseñar estadística.	8	34	13	41	18	3,21	1,26
30. Si mis estudiantes tienen preguntas, puedo encontrar ejemplos ilustrativos que ayuden a aclarar sus inquietudes.	0	13	9	65	28	3,94	,88
31. Si mis estudiantes no comprenden, puedo encontrar explicaciones satisfactorias.	1	11	11	67	23	3,82	1,00
32. Siento que tengo habilidades para enseñar estadística.	1	5	10	72	26	3,99	,84
33. Tengo la formación académica apropiada para enseñar estadística.	9	38	19	37	9	2,91	1,23
34. * La enseñanza de la estadística es problemática para mí.	21	51	19	24	0	3,60	1,01
35. * Tengo dificultades para organizar mi curso de manera que pueda lograr la alfabetización estadística en mis estudiantes.	18	54	20	21	2	3,57	1,01
36. *Siento que mi formación académica es insuficiente para enseñar estadística.	11	43	16	36	9	3,10	1,17
37. Incorporo estrategias de aprendizaje activo en mi clase tales como: proyectos, manipulaciones, simulaciones, análisis crítico de información y redacción de informes.	5	22	17	50	20	3,48	1,16
38. *Siento que necesito más preparación en estrategias didácticas para la enseñanza de la estadística.	0	5	7	50	52	1,68	,79
39. Al preparar una clase tengo en cuenta prever posibles dificultades de mis estudiantes.	1	14	9	70	20	3,79	,96
40. Siento que soy competente para enseñar estadística.	2	16	16	60	16	3,50	1,20
41. Se cuando mis estudiantes no entienden.	0	5	11	80	17	3,90	,83

42. Al enseñar estadística puedo hacer la integración con otras ciencias.	0	2	8	67	34	4,10	,82
43. Siento que mis estudiantes podrían desempeñarse muy bien en el componente estadístico de las pruebas estandarizadas.	0	28	28	44	15	3,40	,99
44. Identifico problemas claves para las clases de estadística.	1	22	21	59	12	3,51	,94
45. Tengo pericia para escoger textos de estadística apropiados para la enseñanza y las características de los estudiantes.	5	37	24	38	9	3,03	1,14
46. *Mi formación estadística es muy básica para abordar exitosamente las temáticas de los nuevos currículos.	5	37	14	45	13	2,77	1,17
47. *Yo enseño estadística porque tengo que enseñarla, pero preferiría enseñar otras áreas.	46	44	13	8	2	4,03	1,11
48. Puedo enseñar cualquier temática de la estadística.	10	46	19	35	4	2,77	1,10
49. *Tengo dificultad para identificar cuando un estudiante tiene una concepción errónea.	14	56	18	24	2	3,46	1,06
50. Identifico respuestas incorrectas en mis estudiantes.	2	11	10	77	14	3,76	,91
51. Reconozco definiciones imprecisas en los libros de texto.	0	23	25	56	5	3,29	,98
52. Reconozco cuando la notación científica es usada inapropiadamente.	3	23	14	64	10	3,48	,99
53. Si mis estudiantes cometen errores en el razonamiento, puedo identificar la fuente de su error.	2	23	16	62	11	3,50	,98
54. *†Considero la evaluación como punto final del proceso educativo.	14	23	2	3	1	4,06	,93
55. *†Uso la evaluación para identificar primordialmente el uso apropiado de procedimientos.	3	14	1	23	2	2,83	1,15
56. †Con la evaluación aseguro que los estudiantes tengan múltiples oportunidades de desarrollo.	0	10	4	24	5	3,56	,98

* Ítems que han sido invertidos

† Ítems adicionados a la escala posteriormente y no se tiene información de 53 participantes

Entre los ítems mejor valorados por los participantes están los ítems 5 (**La estadística no sirve para nada*) con una puntuación promedio de 4,70, el ítem 7 (*La Estadística es un requisito en mi formación como profesional*) con una puntuación promedio de 4,57 y el ítem 10 (**La Estadística no es útil para el profesional típico*) con una puntuación promedio de 4,47. Estos ítems corresponden a la dimensión que Schau y colegas (1995) han llamado *Valor*. Esto quiere decir que los profesores en ejercicio valoran mucho la presencia de la estadística en el currículo.

En contraste, los ítems mas pobremente valorados son: ítem 2 (**Me siento inseguro cuando hago problemas de Estadística*) con una media de 2,9, ítem 17 (*La mayoría de gente aprende estadística rápidamente*) con una media de 2,59, ítem 22 (**La estadística implica mucho cálculo*) con una media de 2,90 e ítem 26 (*La estadística es muy técnica*) con una media de 2,79. Curiosamente estos ítems están relacionados con la dimensión que Schau y colegas (1995) llamaron *Dificultad*. Esto quiere decir que con respecto a la dificultad de la estadística como asignatura los profesores participantes tienen actitudes negativas, en otras palabras que consideran la estadística una disciplina difícil. Otros ítems pobremente valorados fueron: ítem 33 (*Tengo la formación académica apropiada para enseñar estadística*) con una media de 2,91; ítem 38 (**Siento que necesito más preparación en estrategias didácticas para la enseñanza de la estadística*) con una media de 1,68, ítem 46 (**Mi formación es muy básica para abordar exitosamente las temáticas de los nuevos currículos*) con una media de 2,77 e ítem 48 (*Puedo enseñar cualquier temática de la estadística*) con una media de 2,77. Este último bloque de ítems está asociado con la dimensión que los investigadores llamaron *utilidad percibida de la formación del profesor para enseñar estadística*. Esto quiere decir que en términos generales, aunque los profesores tienen una actitud positiva hacia la estadística y su enseñanza, reconocen que su formación es débil y necesitan fortalecerla.

Se corrió un análisis de varianza univariado para cada una de las variables de interés y los resultados se expresan en la Tabla 2. Estos resultados nos dicen que las actitudes de los profesores no difieren con respecto a la ciudad en la que laboran. Los puntajes totales en la escala de actitudes tampoco difieren dependiendo del nivel en el que los profesores se desempeñen. En otras palabras, que no hay diferencia significativa en las actitudes de los profesores de básica primaria, básica secundaria y media vocacional. Las actitudes de los profesores de estadística tampoco difieren de acuerdo al género. El número de cursos de estadística que los profesores hayan tomado no influye en las actitudes de los profesores. Este es un resultado contrario a nuestra sospecha inicial en la que establecimos que un número considerable de cursos de estadística podría tener un efecto positivo en las actitudes de los profesores. El número de cursos en didáctica de la estadística no influye en las actitudes de los profesores con respecto a la estadística y a su enseñanza. Los factores que mostraron tener una influencia estadísticamente significativa en las actitudes de los profesores son: La experiencia: mientras más años de experiencia se tenga mejor es la actitud de los profesores; y El título universitario: los profesionales en educación tienden a tener actitudes más positivas que los profesionales en áreas diferentes a la educación que por su formación científica podrían enseñar estadística.

Tabla 2
Análisis de varianza de la puntuación total en función de las variables asociadas

Variable	Grados de libertad	Valor F	Valor P
Ciudad	2	0,813	0,446
Nivel	2	0,453	0,640
Género	1	1,093	0,298
Experiencia	16	1,801	0,043*
Título Universitario	2	4,387	0,015*
Cursos de estadística	7	1,173	0,325
Cursos de Didáctica	3	1,835	0,145

*Significativo al 5%

Discusión y Conclusiones

Uno de los resultados más relevantes de este trabajo es determinar que la experiencia docente es una variable que contribuye a mejorar las actitudes de los profesores ante la estadística y su enseñanza. Este resultado es contrario a la sugerencia que hace Estrada y colegas (2004) con relación a que las actitudes del profesor en ejercicio se deterioran en la práctica debido a la dificultad que el mismo encuentra en la materia. Este resultado obtenido en este grupo particular de profesores podría explicarse con varias razones. Primero, puede pensarse que estos docentes en su experiencia como enseñantes han adquirido unas disposiciones y habilidades que les han permitido enfrentarse con éxito a las condiciones de incertidumbre que están inmersas en una clase de estadística y como consecuencia mejoren las actitudes. Segundo, es posible que en su experiencia como profesores de estadística hayan adquirido formación en el conocimiento disciplinar que les ha permitido mejorar su desempeño en el aula de clase y en consecuencia mejorar sus actitudes. Evidencia de este hecho se encuentra en la respuesta de los profesores al ítem 23 (*puedo aprender estadística*) con una media de 4,67 donde los profesores admiten que

pueden aprender estadística. Tercero, puede pensarse que los profesores en su experiencia docente han descubierto que, por las características de la estadística, esta puede ser una herramienta transversal a muchas ciencias y aplicable a muchas situaciones cotidianas. Este descubrimiento puede generar una mayor disposición a explorar otras aplicaciones y como consecuencia mejorar las actitudes hacia la estadística y la enseñanza.

Otro de los resultados importantes de este trabajo y que ha sido digno de debate en muchos espacios educativos es la influencia del título universitario en las actitudes de los profesores en servicio. En Colombia, como en muchos países del mundo, los profesionales en educación no alcanzan a ser suficientes para atender las demandas educativas y se ha tenido que acudir a profesionales en áreas afines a la matemática (ingeniería, economía, contaduría pública) para que enseñen matemáticas y estadística en nuestros centros educativos. Este estudio mostró que hay diferencia estadística en las actitudes de los profesores profesionales en educación y en los profesores profesionales en áreas afines a la matemática. Este es un resultado bastante interesante y poco documentado en la literatura; no obstante, no es sorprendente. Los profesionales en educación están mucho mejor preparados para atender los desafíos que demanda una clase de estadística con todos sus bemoles. Esto podría leerse como una necesidad urgente de programas de desarrollo profesional para la enseñanza de la estadística para profesionales en áreas afines que les ayude a sentirse más competentes en la enseñanza de la estadística y contribuir así a mejorar sus actitudes hacia la estadística y su enseñanza.

Un resultado importante de este estudio es que los profesores tienen actitudes positivas ante la estadística y su enseñanza pero reconocen que necesitan fortalecer su formación. Este resultado no es gratuito ya que en nuestro contexto sociocultural nuestros programas de formación de profesores de matemáticas la estadística no siempre es una de las áreas fundamentales. Muchos programas solo requieren un curso de estadística y muy pocos no tienen un solo curso de didáctica de la estadística. Este resultado es un evidente llamado a fortalecer la formación de profesores no solo en el aspecto disciplinar de la estadística sino en su didáctica.

Referencias Bibliográficas

- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitaria*. Bilbao, España: Ediciones Mensajero.
- Bending, A. W., & Hughes, J. B. (1954). Student attitude and achievement in a course in introductory statistics. *Journal of Educational Psychology*, 45, 268–276.
- Blanco, Á. (2008). Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. *Revista Complutense de Educación*, 19 (2), 311–330.
- 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 [on line]* en: [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ3\(1\)_marquez.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ3(1)_marquez.pdf), 3 (1), 5–28.

- Cazorla, I. M., Silva, C. B., Vendramini, C., & Brito, M. R. (1999). Cazorla, I. M., Silva, C. B., Vendramini, C., y Brito, M. R. F. (1999). Adaptação e validação de uma Escala de Atitudes em Relação à Estatística. *Comunicación presentada en la Conferência Internacional Experiências e Expectativas do Ensino da Estatística: Desafios para o Século XXI*. Florianópolis, Brasil. <http://www.inf.ufsc.br/cee/pasta1/art2.html>.
- Chang, L. (1996). Quantitative Attitudes Questionnaire: Instrument development and validation. *Educational and Psychological Measurement*, 56 (6), 1037–1042.
- Dauphinee, T. L., Schau, C., & Stevens, J. J. (1997). Survey of Attitudes Toward Statistics: Factor structure and factorial invariance for women and men. *Structural Equation Modeling*, 4 (2), 129–141.
- Estrada, A., Batanero, C., & Fortuny, J. M. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las ciencias*, 22 (2), 263–274.
- Gal, I., Ginsburg, L., & Schau, C. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. En I. Gal, & J. B. Garfield, *The Assessment Challenge in Statistics Education* (págs. 37–51). ISI.
- Hassad, R., & Coxon, A. (2007). Development and Initial Validation of a Scale to Measure Instructors' Attitudes toward Concept-Based Teaching of Introductory Statistics in the Health and Behavioral Sciences. *56th Annual session of the International Statistical Institute*.
- McLeod, D. B. (1988). Affective issues in Mathematical problem solving: Some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 134–140.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes and emotions: new views of affect in mathematics education. En D. B. McLeod, & V. M. Adams, *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (págs. 245–258). New York: Springer-Verlag.
- McLeod, D. B. (1994). Research on affect and mathematics learning in JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25 (6), 637–647.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. G. (ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (págs. 575–596). New York: Macmillan N.C.T.M.
- McCall, C. H., Belli, G., & Madjidi, F. (1991). The complexities of teaching graduate students in educational administration introductory statistical concepts. *PIC TeachSt3*, 2, 495–497.
- Miller, R. B., Behrens, J. T., Green, B. A., & Newman, D. (1993). Miller, R. B., Behrens, J. T., Green, B. A., y Newman, D. (1993). Goals and perceived ability: Impact on student

valuing, self-regulation and persistence. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 2–14.

Roberts, D. M., & Bilderback, E. W. (1980). Reliability and validity of a statistics attitude survey. *Educational and Psychological Measurement*, 40, 235–238.

Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. L., & Del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the Survey of Attitudes Toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55, 868–875.

Sutarso, T. (1992). Some variables in relation to students' anxiety in learning statistics. *Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association*. Knoxville, TN, EE. UU.

Velandrino, A. P., & Parodi, L. H. (1999). La Escala de Actitudes Hacia la Estadística (EAE): Desarrollo y Propiedades Psicométricas. *Comunicación presentada en la Conferência Internacional Experiências e Expectativas do Ensino da Estatística: Desafios para o Século XXI, Florianópolis, Brasil*. [Online: <http://www.inf.ufsc.br/cee/comunica/EAE.html>].

Wise, S. L. (1985). The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 401–405.